



(11)

EP 2 257 490 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(51) Int Cl.:
B67C 3/20 *(2006.01)* **B67C 3/28** *(2006.01)*
G01F 1/84 *(2006.01)* **B65B 43/60** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09725331.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/053626

(22) Anmeldetag: **26.03.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/118394 (01.10.2009 Gazette 2009/40)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES AUF EINER ROTIERENDEN KARUSSELL-
ABFÜLLMASCHINE ANGEORDNETEN MEßGERÄTS UND VORRICHTUNG DAFÜR**

METHOD FOR OPERATING A MEASURING DEVICE DISPOSED ON A ROTATING CAROUSEL
FILLING MACHINE AND APPARATUS THEREFOR

PROCÉDÉ POUR FAIRE FONCTIONNER UN APPAREIL DE MESURE DISPOSÉ SUR UNE
MACHINE DE REMPLISSAGE À CARROUSEL ROTATIVE ET APPAREIL DE MESURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **27.03.2008 DE 102008016235**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.2010 Patentblatt 2010/49

(73) Patentinhaber: **Endress+Hauser Flowtec AG
4153 Reinach (CH)**

(72) Erfinder:
• **HERWIG, Jörg
79400 Kandern (DE)**

• **KIRST, Michael
79539 Lörrach (DE)**

(74) Vertreter: **Andres, Angelika Maria
Endress+Hauser(DE)Holding,
Patserve,
Colmarer Strasse 6
79576 Weil am Rhein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-2005/031285 WO-A-2007/048742
FR-A- 2 750 689 US-A- 5 996 650
US-A1- 2007 119 121 US-B1- 6 457 372**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 257 490 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines auf einer rotierenden Karussell-Abfüllmaschine angeordneten, beispielsweise der Bestimmung eines Massedurchflusses eines strömenden Mediums dienenden und/oder als ein Coriolis-Massendurchflußmeßgerät ausgebildeten, Meßgeräts mit einem zumindest zeitweise von Medium durchströmten Meßwandler vom Vibrationstyp. Ferner betrifft die Erfindung eine zur Verwirklichung des Verfahrens geeignete, als Karussell-Abfüllmaschine ausgebildete Vorrichtung.

[0002] In der industriellen Meß- und Automatisierungstechnik werden im Zusammenhang von automatisierten Abfüllprozessen fließfähiger Medien, beispielsweise Flüssigkeiten oder Pasten, neben Linienabfüllern im besonderen auch Karussell-Abfüllmaschinen - so genannte Rund- oder Rotationsfüller - eingesetzt, wie sie beispielsweise in der FR-A 27 50 689, der CA-A 20 23 652, der EP-A 893 396, der EP-A 405 402, der US-B 71 14 535, der US-B 64 74 368, der US-A 60 26 867, der US-A 59 75 159, der US-A 58 65 225, der US-A 45 88 001, US-A 45 32 968, US-A 45 22 238, US-A 40 53 003, US-A 38 26293, der US-A 35 19 108, der US-A 2006/0146689, der US-A 2003/0037514 oder der WO-A 04/049641 vorgestellt sind. Bei derartigen Karussell-Abfüllmaschinen werden die mit einer Charge des jeweiligen Mediums, wie etwa einem Lösungsmittel, einem Lack oder einer Farbe, einem Reinigungsmittel, einem Getränk, einem Arzneimittel oder dergleichen, zu füllenden Behälter, beispielsweise Flaschen, Ampullen, Gläser, Dosen oder dergleichen, nach einander über ein entsprechendes Zuführungssystem zu dem Rotationsfüller befördert. Der eigentliche

[0003] Abfüllvorgang erfolgt während eines Zeitraums in dem sich der jeweilige Behälter innerhalb einer auf dem Rotationsfüller installierten Abfüllstelle unterhalb einer das Medium abgebenden Füllspitze befindet. Nach der Befüllung mit einer möglichst hochpräzise abdosierten Charge des Mediums verlassen die Behälter den Rotationsfüller und werden automatisch weiterbefördert. Typische Durchsatzraten solcher Karussell-Abfüllmaschinen können durchaus in der Größenordnung von 20000 Behältern pro Stunde liegen wobei der eigentliche Abfüllgang und damit einhergehend die eigentliche Meßphase, in der zu messendes Medium durch den Meßwandler hindurchströmt von wenigen Sekunden bis hin zu weniger als eine Sekunde anzusetzen ist. Dieser Meßphase vorangehend und dementsprechend auch nachfolgend findet jeweils eine Bereitschaftsphase des Meßwandlers statt, in der kein Medium durch den Meßwandler strömt bzw. kein Medium abdosiert wird.

[0004] Zum präzisen ermitteln des tatsächlich jeweils abdosierten Volumens an Medium werden in solchen Rotationsfüllern oftmals In-Line-Meßgeräte eingesetzt, die die während der entsprechenden Abfüllphase abzudosierende Charge mittels direkt gemessener und intern totalisierter Durchflußraten des Mediums, das dafür du-

rch einen der physikalisch-elektrischen Wandlung der zu erfassenden Meßgröße, dienenden Meßwandler des Meßgeräts hindurchströmen gelassen ist, hochgenau und in Echtzeit ermitteln und so eine entsprechend schnelle und genaue Regelung des Abfüllprozesses ermöglichen. Wegen ihrer sehr hohen Meßgenauigkeit auch bei vergleichsweise stark schwankenden Durchflußraten wie auch einer vergleichsweise guten Reproduzierbarkeit der unter solchen Bedingungen trotzdem sehr zeitnah gelieferten Meßwerte werden, wie beispielsweise auch im Durchfluß-Handbuch, 4. Auflage 2003, ISBN 3-9520220-3-9 im Abschnitt "Abfüll- und Dosieranwendungen", Seite 213 ff., der US-A 59 75 747, oder der WO 2008/034710 A1 ausgeführt, im besonderen Coriolis-Massendurchfluß-Meßgeräte mit Meßwandlern vom Vibrationstyp oder wie beispielsweise auch im erwähnten Durchfluß-Handbuch, 4. Auflage 2003, ISBN 3-9520220-3-9 im Abschnitt "Abfüll- und Dosieranwendungen", Seite 213 ff. gezeigt, magnetisch-induktive Durchflußmeßgeräte eingesetzt.

[0005] Aufbau und Wirkungsweise solcher Durchflußraten messenden In-Line-Meßgeräte, beispielsweise mit einem Meßwandler vom Vibrationstyp oder mit einem Meßwandler vom magnetisch-induktiven Typ, sind dem Fachmann an und für sich bekannt. In-Line-Meßgeräte mit einem Meßwandler vom magnetisch-induktiven Typ sind im übrigen z.B. in der EP-A 1 039 269, US-A 60 31 740, US-A 55 40 103, US-A 53 51 554, oder US-A 45 63 904 hinlänglich beschrieben, während, insb. als Coriolis-Massendurchfluß-Meßgeräte ausgebildete, In-Line-Meßgeräte mit einem Meßwandler vom Vibrationstyp u.a. in der WO-A 03/095950, WO-A 03/095949, der WO-A 02/37063, der WO-A 01/33174, der WO-A 00/57141, der WO-A 99/39164, der WO-A 98/07009, der WO-A 95/16897, der WO-A 88/03261, der US-A 2005/0139015, der US 2003/0208325, der US-B 71 81 982, der US-B 70 40 181, der US-B 69 10 366, der US-B 68 95 826, der US-B 68 80 410, der US-B 66 91 583, der US-B 66 51 513, der US-B 65 13 393, der US-B 65 05 519, der US-A 60 41 665, der US-A 60 06 609, der US-A 58 69 770, der US-A 58 61 561, der US-A 57 96 011, der US-A 56 16 868, der US-A 56 02 346, der US-A 56 02 345, der US-A 55 31 126, der US-A 53 59 881, der US-A 53 01 557, der US-A 52 53 533, der US-A 52 18 873, der US-A 50 69 074, der US-A 49 57 005, der US-A 48 95 031, der US-A 48 76 898, der US-A 47 33 569, der US-A 46 60 421, der US-A 44 91 025 oder der US-A 41 87 721 ausführlich und detailliert beschrieben.

[0006] Zum Führen des strömenden Mediums umfassen die Meßwandler jeweils wenigstens ein in einem zumeist als geschlossenes Aufnehmer-Gehäuse ausgebildeten Trägerrahmen gehaltenes Meßrohr mit gebogenem und/oder geradem Rohrsegment. Bei Meßwandlern vom Vibrationstyp wird dieses Rohrsegment zum Erzeugen von die Meßgröße, beispielsweise eine Massendurchflußrate, entsprechend repräsentierenden Reaktionskräfte im Betrieb mittels einer elektromechanischen Erregeranordnung zu Schwingungen angeregt. Zum Er-

fassen, insb. einlaßseitiger und auslaßseitiger, Vibrationen des Rohrsegments weisen Meßwandler vom Vibrationstyp ferner jeweils eine auf Bewegungen des Rohrsegments reagierende Sensoranordnung auf.

[0007] Bei Massedurchflußraten messenden Coriolis-Massedurchfluß-Meßgeräten beruht beispielsweise die Messung des Massedurchflusses bzw. einer Massendurchflußrate eines in einer Rohrleitung strömenden Mediums bekanntlich darauf, daß das zu messende Medium durch wenigstens ein in Rohrleitung eingefügte und im Betrieb zumindest anteilig lateral zu einer Meßrohrachse schwingende Meßrohr strömen gelassen wird, wodurch im Medium Corioliskräfte induziert werden. Diese wiederum bewirken, daß einlaßseitige und auslaßseitige Bereiche des Meßrohrs zueinander phasenverschoben schwingen. Die Größe dieser Phasenverschiebung dient dabei als ein Maß für den Massedurchfluß. Die Schwingungen des Meßrohrs werden daher mittels zweier entlang des Meßrohres voneinander beabstandeter Schwingungssensoren der vorgenannten Sensoranordnung erfaßt und in als Primärsignale des Meßwandlers dienende Schwingungsmeßsignale gewandelt, aus deren gegenseitiger Phasenverschiebung der Massedurchfluß abgeleitet wird. Bereits die eingangs referierte US-A 41 87 721 erwähnt ferner, daß mittels solcher In-Line-Meßgeräte auch die momentane Dichte des strömenden Mediums meßbar ist, und zwar anhand einer momentanen und/oder mittleren Frequenz wenigstens eines der von der Sensoranordnung gelieferten Schwingungsmeßsignale. Überdies wird zumeist auch eine Temperatur des Mediums in geeigneter Weise direkt gemessen, beispielsweise mittels eines am wenigstens einen Meßrohr angeordneten Temperatursensors. Zudem können gerade Meßrohre, zu Torsionsschwingungen um eine im wesentlichen mit der jeweiligen Meßrohr längsachse parallel verlaufenden oder koinzidierenden Torsions-Schwingungsachse angeregt, bewirken, daß im hindurchgeführten Medium radiale Scherkräfte erzeugt werden, wodurch wiederum den Torsionsschwingungen signifikant Schwingungsenergie entzogen und im Medium dissipiert wird. Daraus resultierend erfolgt eine erhebliche Bedämpfung der Torsionsschwingungen des schwingenden Meßrohrs zu deren Aufrechterhaltung demzufolge dem Meßrohr zusätzlich elektrische Erregerleistung zugeführt werden muß. Abgeleitet von einer zum Aufrechterhalten der Torsionsschwingungen des Meßrohrs entsprechend erforderlichen elektrischen Erregerleistung, kann in der dem Fachmann bekannten Weise mittels des Meßwandlers so beispielsweise auch eine Viskosität des Mediums zumindest näherungsweise bestimmt werden, vgl. hierzu insb. auch die US-A 45 24 610, die US-A 52 53 533, die US-A 60 06 609 oder die US-B 66 51 513. Es kann insoweit im folgenden ohne weiteres vorausgesetzt werden, daß - selbst wenn nicht ausdrücklich beschrieben - mittels moderner In-Line-Meßgeräten mit einem Meßwandler vom Vibrationstyp, insb. mittels Coriolis-Massedurchfluß-Meßgeräten, jedenfalls auch Dichte, Viskosität und/oder Temperatur

des Mediums gemessen werden können, zumal diese bei der Massendurchflußmessung ohnehin zur Kompensation von Meßfehlern infolge schwankender Mediumsdichte und/oder Mediumsviskosität oftmals heran zu ziehen sind, vgl. hierzu insb. die bereits erwähnten US-B 65 13 393, US-A 60 06 609, US-A 56 02 346, WO-A 02/37063, WO-A 99/39164 oder auch die WO-A 00/36379.

[0008] Der Meßwandler, der üblicherweise durch ein eigenständiges, handelsübliches In-Line-Meßgerät in Kompaktbauweise - also mit in einem entsprechenden Elektronik-Gehäuse untergebrachter, den Meßbetrieb und die Kommunikation mit übergeordneten Betriebseinheiten, wie etwa einer Prozeßsteuerung, ermöglichenden interner Meßwandler-Elektronik bereitgestellt ist, wird über ein- bzw. auslaßseitige, zumeist standardisierte Anschlußelemente, beispielsweise Schraubverschlüsse oder Flansche, an ein zu messendes Medium zu- bzw. ein gemessenes Medium abführendes Leitungssegment des im Betrieb das Medium führenden Rohrleitungssystems der Abfüllanlage entsprechend angeschlossen. Falls erforderlich dienen neben den üblicherweise starr ausgebildeten Leitungssegmenten ferner zusätzliche Haltevorrichtungen der Fixierung des Meßgeräts innerhalb des Rotationsfüllers. Üblicherweise sind die Meßwandler dabei so innerhalb des Rotationsfüllers angeordnet, daß die gedachte, die beiden jeweiligen Anschlußelemente imaginär verbindende Strömungsachse jedes der Meßwandler und die Drehachse des Rotationsfüllers sich unter einem Winkel von weniger als 90° schneiden oder im wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

[0009] Die Meßgeräte-Elektronik von handelsüblichen In-Line-Meßgeräten der in Rede stehenden Art weisen zumeist einen digitale Meßwerte in Echtzeit liefernden Mikrocomputer mit entsprechenden flüchtigen und nicht-flüchtigen Datenspeichern zum Vorhalten auch von intern ermittelten und/oder von extern an das jeweilige In-Line-Meßgerät übermittelten, für den sicheren Ablauf des Abfüllprozesses - gegebenenfalls auch für eine nachhaltige Protokollierung desselben - erforderlichen digitalen Meß- oder Betriebsdaten, wie etwa eine aktuelle Winkelgeschwindigkeit, mit der der Rotationsfüller momentan betrieben wird und mit der somit Meßwandler um die Drehachse umläuft.

[0010] Bei der Verwendung von Durchfluß messenden In-Line-Meßgeräten der in Rede stehenden Art, insb. die Massendurchflußrate und/oder einen totalisierten Massedurchfluß messenden Coriolis-Massedurchfluß-Meßgeräten, in Rotationsfüllern hat es sich allerdings gezeigt, daß die Meßgenauigkeit, mit der Durchfluß oder Durchflußrate jeweils ermittelt werden, trotz innerhalb vorgegebener Spezifikationen liegenden Strömungsverhältnissen und selbst bei ausreichend bekannten oder auch weitgehend konstant gehaltenen Medieneigenschaften, wie etwa Dichte und Viskosität des Mediums, durchaus erheblichen Schwankungen unterliegen können. Darüberhinaus kann die Meßgenauigkeit gele-

gentlich auch außerhalb eines für solche Abfüll- oder Dosieranwendungen tolerierbaren Fehlerintervalls liegen.

[0011] Eine mögliche Ursache für solche Meßungenauigkeiten von Durchfluß messenden In-Line-Meßgeräten kann, wie u.a. auch in den eingangs erwähnten US-B 71 81 982, US-B 70 40 181, US-B 69 10 366, US-B 68 80 410, US-B 65 05 519, US-B 63 11 136 oder US-A 54 00 657 diskutiert, beispielsweise dadurch gegeben sein, daß das zu messende Medium prozeßbedingt zwei- oder mehrphasig ausgebildet ist, beispielsweise als mit Gas und/oder mit Feststoff beladene Flüssigkeit, als Granulat oder Pulver. Neben solchen störenden Einflüssen infolge von Inhomogenitäten im abzudosierenden Medium, wie etwa in einer Flüssigkeit mitgeführte Gasblasen und/oder Feststoffpartikel, können des weiteren auch, beispielsweise durch ausgeprägte Krümmungen der Meßrohre und/oder durch Turbulenzen im strömenden Medium hervorgerufene, Asymmetrien im Strömungsprofil zu Schwankungen von dessen Meßgenauigkeit führen, vg. hierzu auch die eingangs erwähnte US-B 65 13 393.

[0012] Weiterführende Untersuchungen haben ferner ergeben, daß die Schwankungen durchaus nicht nur allein auf vorgenannte Inhomogenitäten als solche zurückzuführen sein müssen, sondern darüber hinaus in erheblichem Maße auch von der momentanen Umlauf- bzw. Drehbewegung des Meßwandlers bzw. mit Änderungen der Drehzahl des jeweiligen Rotationsfüllers abhängig sein können. Diese Querempfindlichkeit von Durchfluß messenden In-Line-Meßgeräten auf deren Winkel- und/oder Umlaufgeschwindigkeit um die Drehachse des Rotationsfüllers bzw. dessen Drehzahl kann beispielsweise dadurch bedingt sein, daß, einhergehend mit der Umlaufbewegung des betroffenen Meßwandlers, auf diesen und somit auch auf das darin geführte Medium zwangsläufig einwirkende Beschleunigungskräfte bezüglich eines ruhenden Meßwandler in ansonsten vergleichbarer Meßsituation eine geringfügige Deformation des Strömungs- und/oder Dichteprofiles bewirken können; dies im besonderen auch im vorgenannten Falle eines zwei- oder mehrphasig ausgebildeten Mediums. Unglücklicherweise ist die unter vorgenannten Umständen beeinträchtigte Meßgenauigkeit im besonderen Maße auch auf einen veränderlichen Nullpunkt des betroffenen Meßgeräts zurückzuführen, also von der Art, daß der von der Meßwandler-Elektronik gelieferte Meßwert, beispielsweise die momentane Massendurchflußrate oder der totalisierte Massendurchfluß, auch eine von der Drehzahl abhängige Abweichung aufweist.

[0013] Im besonderen hat sich bei Meßwandlern vom Vibrationstyp des weiteren gezeigt, daß vorbezeichnete Meßfehler, wie sie gelegentlich bei herkömmlichen Durchflußmessungen auf Rotationsfüllern, wie etwa der Bestimmung des totalisierten Massedurchflusses, auftreten können, ferner auch darauf zurückführbar sind, daß die Erfassung der Schwingungsbewegung des wenigstens einen Meßrohrs dienenden Schwingungssensoren eine durch die Drehbewegung des Meßwand-

lers um die Drehachse des Rundabfüllers verursachte zusätzliche Schwingungsbewegung erfassen, vgl. hierzu auch das eingangs erwähnte internationale Patentdokument WO 2008/034710 A1.

[0014] Infolge solcher die eigentliche Durchflußmessung teilweise erheblich beeinträchtigenden Störungen sind die primären Meßsignale, wie sie von auf Rotationsfüllern installierten Meßwandlern geliefert werden, wie etwa die Schwingungsmeßsignale bei Coriolis-Massendurchfluß-Meßgeräten, für eine hoch genaue Messung des jeweiligen physikalischen Strömungsparameters nicht ohne weiterführende, die Drehbewegung mitberücksichtigende Korrekturmaßnahmen verwendbar, zumal solche In-Line-Meßgeräte Prozeß bedingt zugleich auch zwei- oder mehrphasigen Mediumsströmen ausgesetzt sein können. Dies wiederum macht es erforderlich, die die Meßgenauigkeit störend beeinflussende Parameter, wie etwa Beschleunigungskräfte und Drehzahländerungen oder davon abgeleitete Parameter, bei der Durchflußmessung in geeigneter Weise mit zu berücksichtigen.

[0015] In Anbetracht dessen, daß einerseits bei auf Rotationsfüllern installierten In-Line-Meßgeräten, insb. auch Coriolis-Massedurchfluß-Meßgeräten, mit den Rotationen einhergehenden Beschleunigungskräfte, wie etwa Zentrifugalkräfte und/oder mit Änderungen der Drehzahl einhergehende Beschleunigungskräfte, eine gewisse Drehzahlabhängigkeit der Meßgenauigkeit, insb. auch des Nullpunktes, bewirken können, andererseits robuste, ausreichend gut wiederholbare wie auch hoch genaue Messung bei Abfüllvorgängen erforderlich ist, insb. auch mittels Rotationsfüllern, besteht eine Aufgabe der Erfindung daher darin, Meßsysteme der eingangs erwähnten Art mit betriebsgemäß um eine Drehachse rotierenden In-Line-Meßgeräten dahingehend zu verbessern, daß eine genauere Messung der Abfüllen zu ermittelnden Meßgrößen, insb. der Massendurchflußraten und/oder totalisierten Massendurchflüsse, ermöglicht wird, insb. auch bei zwei- oder mehrphasigen Medien und/oder veränderlicher Drehzahl des jeweiligen Rotationsfüllers, und damit eine exakte Dosierung gewährleistet werden kann.

[0016] Zur Lösung der Aufgabe besteht die Erfindung in einem Verfahren zum Betreiben eines auf einer rotierenden Karussell-Abfüllmaschine angeordneten, insb. der Bestimmung eines Massedurchflusses eines strömenden Mediums dienenden und/oder als ein Coriolis-Massendurchflußmeßgerät ausgebildeten, Meßgeräts mit einem zumindest zeitweise von Medium durchströmten Meßwandler vom Vibrationstyp, welches Verfahren folgende Schritte umfaßt:

- Strömenlassen von zu messendem Medium durch wenigstens ein zumindest momentan vibrierendes und um eine Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufendes Meßrohr des Meßwandlers;
- Erzeugen wenigstens eines als Primärsignal erster Klasse dienenden Schwingungsmeßsignals, das Vi-

brationen des momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßrohrs repräsentiert;

- Erzeugen wenigstens eines als Primärsignal zweiter Klasse dienenden Schwingungsmeßsignals, das die Vibrationen wenigstens eines um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufenden, nicht von Medium durchströmten Meßrohrs, insb. desselben Meßwandlers, repräsentiert; und
- Ermitteln wenigstens einer Meßgröße, insb. einer Massendurchflußrate und/oder einen totalisierten Massendurchfluß und/oder eine Dichte, des zu messenden Mediums repräsentierenden Meßwerts basierend auf sowohl dem Primärsignal erster Klasse als auch dem Primärsignal zweiter Klasse.

[0017] Darüber hinaus besteht die Erfindung in einer zur Verwirklichung des Verfahrens als Karussell-Abfüllmaschine ausgebildeten, Vorrichtung, die umfaßt:

- wenigstens einen ersten Meßwandler,
 - der wenigstens ein lediglich zeitweise von zu messendem, insb. zumindest anteilig oder überwiegend liquidem, Medium durchströmtes Meßrohr aufweist, das im Betrieb um eine Drehachse bewegt ist, und
 - der zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen Meßrohr geführten Mediums korrespondieren; sowie
- wenigstens eine Meßwandler-Elektronik zum Erzeugen von, insb. digitalen, Meßwerten;
- wobei das wenigstens eine um die Drehachse bewegte Meßrohr während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase des ersten Meßwandlers von zu messendem Medium durchströmte ist, und
- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, einen der wenigstens eine Meßgröße, insb. eine Durchflußrate in dem momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßwandler und/oder einen totalisierten Durchfluß, repräsentierenden Meßwert sowohl basierend auf wenigstens einem vom ersten Meßwandler während der Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf wenigstens einem Primärsignal zweiter Klasse ermittelt, das mittels eines gleichfalls um die Drehachse bewegten, jedoch zu Zeiten der Generierung nämlich Primärsignals zweiter Klasse nicht vom Medium durchströmten Meßrohrs generiert ist.

[0018] Nach einer ersten Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung, umfaßt dieses weiters einen Schritt des Ermitteln eines Korrekturwerts für das Primärsignal erster Klasse basierend auf dem Primärsignal zweiter Klasse.

[0019] Nach einer zweiten Ausgestaltung des Verfah-

rens der Erfindung ist vorgesehen, daß der Korrekturwert mit einer momentanen Winkelgeschwindigkeit korreliert, mit der das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt ist, und/oder der einen Einfluß der Bewegung des wenigstens einen Meßrohrs des Meßwandlers um die Drehachse auf vom Meßwandler gelieferte Primärsignale, insb. das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse, repräsentiert.

[0020] Nach einer dritten Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung, umfaßt dieses weiters einen Schritt des Ermitteln einer Winkelgeschwindigkeit, mit der das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt ist. Diese Ausgestaltung des Verfahrens weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß der wenigstens eine Meßwert unter Berücksichtigung der Winkelgeschwindigkeit ermittelt wird.

[0021] Nach einer vierten Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung ist vorgesehen, daß das zu messende Medium zeitweise daran gehindert wird, durch das wenigstens eine Meßrohr des Meßwandlers zu strömen.

[0022] Nach einer fünften Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung, umfaßt dieses weiters einen Schritt des Verwenden des Meßwandlers, während dieser bei vibrierendem Meßrohr nicht von zu messendem Medium durchströmte ist, zum Erzeugen auch des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse.

[0023] Nach einer sechsten Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung, umfaßt dieses weiters einen Schritt des Befüllens eines auslaßseitig des Meßwandlers platzierten Behältnisses mit durch das wenigstens eine Meßrohr hindurch strömengelassenem Medium.

[0024] Nach einer siebenten Ausgestaltung des Verfahrens der Erfindung, umfaßt dieses weiters einen Schritt des Verwendens wenigstens eines weiteren, gleichfalls um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufenden, Meßwandlers mit wenigstens einem momentan vibrierenden, jedoch nicht von zu messendem Medium durchströmten, insb. zum momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßrohr im wesentlichen baugleichen, Meßrohr zum Erzeugen des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse.

[0025] Nach einer ersten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik basierend zumindest auf dem Primärsignal zweiter Klasse, insb. wiederkehrend, wenigstens einen Korrekturwert für das Primärsignal erster Klasse ermittelt. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik den Korrekturwert basierend auch auf dem vom ersten Meßwandler, insb. momentan und/oder während dessen Meßphase, gelieferten Primärsignal erster Klasse ermittelt.

[0026] Nach einer zweiten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik den Meßwert unter Verwendung sowohl des vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase ge-

lieferten Primärsignals erster Klasse als auch unter Verwendung des Korrekturwerts ermittelt.

[0027] Nach einer dritten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der von der Meßwandler-Elektronik gelieferte Korrekturwert mit einer gemessenen, insb. momentanen oder mittleren, Durchflußrate, insb. einer Massendurchflußrate oder einer Volumendurchflußrate, korrespondiert, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler hindurchströmendes Medium repräsentiert.

[0028] Nach einer vierten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der von der Meßwandler-Elektronik gelieferte Korrekturwert mit einer momentanen Winkelgeschwindigkeit korreliert, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers um die Drehachse bewegt ist, und/oder der einen Einfluß der Bewegung des wenigstens einen Meßrohrs des ersten Meßwandlers um die Drehachse auf vom Meßwandler gelieferte Primärsignale, insb. das während der Meßphase gelieferte Primärsignal erster Klasse, momentan repräsentiert.

[0029] Nach einer fünften Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der wenigstens eine Korrekturwert ermittelt ist, bevor die Meßphase des ersten Meßwandlers beginnt.

[0030] Nach einer sechsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Korrekturwert zumindest zeitweise, insb. in einer flüchtigen Datenspeicher, speichert.

[0031] Nach einer siebenten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der von der Meßwandler-Elektronik gelieferte wenigstens eine Meßwert eine, insb. momentane oder totalisierte, Massendurchflußrate des in der Meßphase durch den ersten Meßwandler tatsächlich hindurchströmenden Mediums repräsentiert.

[0032] Nach einer achten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise einen, insb. wiederkehrend ermittelten und/oder aktualisierten, Drehzahlwert bereithält, der eine, insb. aktuelle, Winkelgeschwindigkeit momentan repräsentiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr um die Drehachse umläuft.

[0033] Nach einer neunten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der erste Meßwandler über ein einlaßseitiges erstes Anschlußelement, insb. einen Schraubverschluß oder einen Flansch, an ein zu messendes Medium zu führendes Leitungssegment eines Rohrleitungssystems angeschlossen ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß der erste Meßwandler über ein auslaßseitiges zweites Anschlußelement, insb. einen Schraubverschluß oder einen Flansch, an ein gemessenes Medium abführendes Leitungssegment des Rohrleitungssystems angeschlossen ist. Dementsprechend weist der erste Meßwandler eine die beiden jeweiligen Anschlußelemente imaginär verbindende gedachte Strö-

mungsachse auf, wobei der erste Meßwandler so innerhalb der Vorrichtung angeordnet ist, daß dessen gedachte Strömungsachse und die Drehachse sich unter einem Winkel von weniger als 90° schneiden, oder daß die gedachte Strömungsachse des ersten Meßwandlers zur Drehachse im wesentlichen parallel ist.

[0034] Nach einer zehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr, insb. ein betriebsgemäß vibrieren gelassenes Rohrsegment davon, zumindest abschnittsweise im wesentlichen gerade ist.

[0035] Nach einer elften Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr, insb. ein betriebsgemäß vibrieren gelassenes Rohrsegment davon, zumindest abschnittsweise gekrümmt ist.

[0036] Nach einer zwölften Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik in unmittelbarer Nähe zum ersten Meßwandler angeordnet und/oder im wesentlichen starr mit diesem verbunden ist.

[0037] Nach einer dreizehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß jeder der Meßwandler ein das wenigstens eine Meßrohr einhausendes Meßwandler-Gehäuse aufweist.

[0038] Nach einer vierzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik in einem zugehörigen Elektronik-Gehäuse untergebracht ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß das Elektronik-Gehäuse am Meßwandler-Gehäuse des ersten Meßwandlers, insb. im wesentlichen starr, montiert ist.

[0039] Nach einer fünfzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung weiters eine Steuerelektronik zum Einstellen und Überwachen einer Winkelgeschwindigkeit, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers um die Drehachse bewegt ist, umfaßt. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik und die Steuerelektronik im Betrieb, insb. drahtlos per Funk, zumindest zeitweise miteinander kommunizieren. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, Meßdaten, insb. einen Meßwert und/oder einen Korrekturwert für das Primärsignal erster Klasse, an die Steuerelektronik senden, und/oder kann die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, von der Steuerelektronik generierte Kontrolldaten, insb. eine aktuelle Winkelgeschwindigkeit mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers um die Drehachse bewegt ist, empfangen.

[0040] Nach einer sechzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise einen, insb. digitalen und/oder externen der Meßwandler-Elektronik generierten, Drehzahlwert vorhält, der eine

Winkelgeschwindigkeit momentan repräsentiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers um die Drehachse bewegt ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Meßwert und/oder den Korrekturwert für das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse unter Verwendung des Drehzahlwerts ermittelt.

[0041] Nach einer siebzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der erste Meßwandler auch das Primärsignal zweiter Klasse liefert. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß der erste Meßwandler das Primärsignal zweiter Klasse generiert während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase, in der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers von zu messendem Medium nicht durchströmt ist. Alternativ oder in Ergänzung dazu ist ferner vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Meßwert sowohl basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Bereitschaftsphase gelieferten Primärsignal zweiter Klasse ermittelt.

[0042] Nach einer achtzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung handelt es sich bei dem ersten Meßwandler um einen Meßwandler vom Vibrationstyp, bei welchem Meßwandler das wenigstens eine Meßrohr zum Erzeugen von als Primärsignale dienenden Schwingungsmeßsignalen zumindest zeitweise vibrieren gelassen ist.

[0043] Gemäß einer ersten Weiterbildung der achtzehnten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers während dessen Meßphase von zu messendem Medium durchströmt und zwecks Generierung wenigstens eines als Primärsignal erster Klasse dienenden Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentierenden ersten Schwingungsmeßsignals vibrieren gelassen ist. Im besonderen ist hierbei das der Generierung des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse dienende Meßrohr, insb. das des ersten Meßwandlers, gleichfalls vibrieren gelassenen und dient als Primärsignal zweiter Klasse ein Vibrationen nämlich Meßrohrs repräsentierenden zweites Schwingungsmeßsignals. Alternativ oder in Ergänzung dazu ermittelt die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse sowie basierend auf dem Primärsignal zweiter Klasse einen Differenzwert, der einen Unterschied zwischen einer, insb. momentanen oder mittleren, Schwingfrequenz, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers während dessen Meßphase vibrieren gelassen ist, und einer, insb. mittleren, Schwingfrequenz, mit der das wenigstens eine der Generierung des Primärsignals zweiter Klasse dienende Meßrohr vibrieren gelassen ist, repräsentiert.

[0044] Gemäß einer zweiten Weiterbildung der acht-

zehnten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß der erste Meßwandler während dessen Meßphase ein erstes Primärsignal erster Klasse liefert, das einlaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentiert, und wobei der erste Meßwandler, insb. zeitgleich zum ersten Primärsignal, wenigstens ein zweites Primärsignal erster Klasse liefert, das auslaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentiert. Im besonderen ermittelt hierbei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase gelieferten ersten und zweiten Primärsignal erster Klasse ferner eine mit einer Massendurchflußrate des im wenigstens einen Meßrohr strömenden Medium korrespondierende Phasendifferenz zwischen einlaßseitigen und auslaßseitigen Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs ermittelt. In Ergänzung ermittelt wenigstens eine Meßwandler-Elektronik ferner den wenigstens einen, insb. eine Massendurchflußrate des im wenigstens einen Meßrohr des ersten Meßwandlers strömenden Mediums momentan repräsentierenden, Meßwert basierend auf der Phasendifferenz.

[0045] Gemäß einer dritten Weiterbildung der achtzehnten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers zwecks Generierung des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse auch während der Bereitschaftsphase des ersten Meßwandlers vibrieren gelassen ist. Für den Fall, daß es sich bei dem Meßwandler um einen solchen vom Vibrationstyp handelt, ist hierbei ferner vorgesehen, daß der erste Meßwandler während dessen Bereitschaftsphase ein erstes Primärsignal zweiter Klasse liefert, das einlaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs während der Bereitschaftsphase repräsentiert, und wobei der erste Meßwandler, insb. zeitgleich zum ersten Primärsignal zweiter Klasse, wenigstens ein zweites Primärsignal zweiter Klasse liefert, das auslaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs während der Bereitschaftsphase repräsentiert.

[0046] Gemäß einer vierten Weiterbildung der achtzehnten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Meßwert basierend auf einer mit einer Dichte des im wenigstens einen Meßrohr geführten Mediums korrespondierenden, insb. momentanen oder mittleren, Schwingfrequenz ermittelt, mit der das wenigstens eine Meßrohr im Betrieb des ersten Meßwandlers, insb. während dessen Meßphase, vibrieren gelassen ist. Ferner ist hierbei vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik die Schwingfrequenz, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers während dessen Meßphase vibrieren gelassen ist, anhand des Primärsignals erster Klasse ermittelt.

[0047] Gemäß einer fünften Weiterbildung der achtzehnten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Meßwert basierend auf einer mit

einer Dichte des im wenigstens einen Meßrohr geführten Mediums korrespondierenden, insb. momentanen oder mittleren, Schwingfrequenz generiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase vibrieren gelassen ist. Ferner ist hierbei vorgesehen, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik die Schwingfrequenz, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase vibrieren gelassen ist, anhand des Primärsignals zweiter Klasse ermittelt.

[0048] Nach einer neunzehnten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung handelt es sich bei dem ersten Meßwandler um einen Meßwandler vom magnetisch-induktiven Typ, bei welchem Meßwandler das wenigstens eine Meßrohr zum Erzeugen von als Primärsignale dienenden Spannungsmeßsignalen zumindest zeitweise, insb. während der Meßphase, von einem Magnetfeld durchdrungen und im Medium induzierte Spannungen mittels wenigstens zweier, insb. galvanisch und/oder kapazitiv an das Medium gekoppelten, Elektroden abgegriffen sind.

[0049] Nach einer zwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung weiters wenigstens einen vom ersten Meßwandler beabstandeten, insb. zu diesem bau- und funktionsgleichen, zweiten Meßwandler umfaßt.

[0050] Gemäß einer ersten Weiterbildung der zwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß der zweite Meßwandler wenigstens ein zumindest zeitweise von Medium nicht durchströmtes Meßrohr aufweist, das im Betrieb gleichfalls um die Drehachse bewegt ist, und daß der zweite Meßwandler zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße von in dessen wenigstens einem Meßrohr geführten Medium korrespondieren.

[0051] Gemäß einer zweiten Weiterbildung der zwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine um die Drehachse bewegte Meßrohr des zweiten Meßwandlers während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase des zweiten Meßwandlers von Medium nicht durchströmt ist.

[0052] Gemäß einer dritten Weiterbildung der zwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß das Primärsignal zweiter Klasse vom zweiten Meßwandler während dessen Bereitschaftsphase generiert ist.

[0053] Gemäß einer vierten Weiterbildung der zwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik den wenigstens einen Meßwert sowohl basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf dem vom zweiten Meßwandler während dessen Bereitschaftsphase gelieferten Primärsignal zweiter Klasse ermittelt.

[0054] Gemäß einer fünften Weiterbildung der zwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß auch der zweite Meßwandler während einer,

insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase, in der das Meßrohr von zu messendem Medium durchströmt ist, wenigstens ein Primärsignal erster Klasse liefert, das mit einer Meßgröße des im zugehörigen wenigstens einen Meßrohr strömenden Mediums korrespondiert.

[0055] Nach einer einundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase zumindest teilweise mit im wesentlichen dem gleichen Medium befüllt ist, das im wenigstens einen Meßrohr des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Meßphase strömen gelassen ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase lediglich teilweise mit im wesentlichen dem gleichen Medium befüllt ist, das im wenigstens einen Meßrohr des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Meßphase strömen gelassen ist.

[0056] Nach einer zweiundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase zumindest teilweise mit einem anderen Medium befüllt ist, als im wenigstens einen Meßrohr des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Meßphase strömen gelassen ist.

[0057] Nach einer dreiundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß das wenigstens eine Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase, insb. ausschließlich oder zumindest überwiegend, mit Gas, insb. Stickstoff oder Luft, befüllt ist.

[0058] Nach einer vierundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Startzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers beginnt, zeitlich vor eine Startzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers beginnt.

[0059] Nach einer fünfundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Stoppzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers endet, zeitlich vor eine Stoppzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers endet. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß die Stoppzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers endet, zeitlich vor die Startzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers beginnt.

[0060] Nach einer sechsundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß der von der Meßwandler-Elektronik gelieferte Korrekturwert mit einer, insb. momentanen oder mittleren, gemessenen Durchflußrate, insb. einer Massendurchflußrate oder einer Volumendurchflußrate, korrespondiert, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler hindurchströmendes Medium repräsentiert.

[0061] Nach einer siebenundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung umfaßt die Vorrichtung weiters wenigstens ein einen Durchfluß durch das wenigstens eine Meßrohr des Meßwandlers einstellendes, insb. auslaßseitig des ersten Meßwandler angeordnetes, Ventil. Diese Ausgestaltung der Erfindung weiterbildend ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine Ventil mittels der wenigstens einen Meßwandler-Elektronik, insb. unter Verwendung des wenigstens einen Meßwerts, gesteuert ist, und/oder daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik das wenigstens eine Ventil, insb. unter Verwendung des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse und/oder eines davon abgeleiteten Korrekturwerts für das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse, überwacht, insb. hinsichtlich eines Schließverhaltens davon.

[0062] Nach einer achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Vorrichtung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung eine Vielzahl von, insb. zum ersten Meßwandler bau- und funktionsgleichen, Meßwandlern umfaßt, von denen jeder wenigstens ein, insb. entlang eines gedachten gemeinsamen Umfangskreises, vom wenigstens einen Meßrohr des ersten Meßwandler beabstandet angeordneten, gleichfalls jeweils um die Drehachse bewegtes Meßrohr aufweist.

[0063] Gemäß einer ersten Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß jeder der Meßwandler zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr geführten Mediums korrespondieren, und/oder daß das wenigstens eine um die Drehachse bewegte Meßrohr jedes der Meßwandler während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase des zugehörigen Meßwandlers von zu messendem Medium durchströmt ist. In letzterem Fall kann ferner jeder der Meßwandler während seiner Meßphase, insb. auch mehrere der Meßwandler zeitgleich, Primärsignale erster Klasse liefern, die jeweils mit der wenigstens einen zu erfassenden Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr geführten Mediums korrespondieren.

[0064] Gemäß einer zweiten Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß das wenigstens eine um die Drehachse bewegte Meßrohr jedes der Meßwandler während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase des zugehörigen Meßwandlers nicht von Medium durchströmt ist.

[0065] Gemäß einer dritten Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner

vorgesehen, daß mehrere der Meßwandler während einer jeweiligen Bereitschaftsphase Primärsignale zweiter Klasse liefern, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr geführten Mediums korrespondieren.

[0066] Gemäß einer vierten Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß mehrere der Meßwandler zeitgleich Primärsignale zweiter Klasse liefern.

[0067] Gemäß einer fünften Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß jeder der Meßwandler jeweils eine zugehörige, insb. jeweils in einem separaten Elektronik-Gehäuse untergebrachte, Meßwandler-Elektronik aufweist.

[0068] Gemäß einer sechsten Weiterbildung der achtundzwanzigsten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß wenigstens zwei der Meßwandler-Elektroniken im Betrieb, insb. drahtlos per Funk und/oder leitungsgebunden, miteinander, insb. Meßwerte sendend und/oder empfangend und/oder Korrekturwerte für mittels Meßwandler erzeugte Primärsignale sendend und/oder empfangend, kommunizieren.

[0069] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, im laufenden Betrieb von Rotationsfüllern das tatsächliche Ausmaß der die Messung beeinflussenden Störparameter infolge der Drehbewegung des Rotationsfüllers, wie etwa drehzahlabhängige Beschleunigungskräfte, auf die während einer durch den eigentlichen Dosiervorgang definierte Meßphase gewonnenen und somit sowohl die Information über die eigentlich zu erfassende Meßgröße, wie etwa die Massendurchflußrate und/oder den totalisierten Massendurchfluß, als auch über die Störung tragende Primärsignale von in obigem Sinne rotierenden Meßwandlern dadurch zu ermitteln, daß zusätzlich ein mit demselben und/oder einem gleichermaßen bewegten anderen, jedoch typgleichen, insb. bau- und funktionsgleichen, Meßwandler während einer Bereitschaftsphase generiertes weiteres Primärsignal ausgewertet bzw. für die eigentliche Messung herangezogen wird. Dabei kann davon ausgegangen werden, daß der Meßwandler, bedingt durch den Prozeßablauf, während der Bereitschaftsphase zwar im wesentlichen derselben Störung wie zu Zeiten der vorherigen und/oder nächsten Meßphase ausgesetzt, jedoch bekanntermaßen nicht vom Medium durchströmt ist, so daß zu Zeiten der Bereitschaftsphase generierte Primärsignale lediglich die zu kompensierende Störung repräsentiert, beispielsweise inform einer Durchflußrate, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler hindurchströmendes Medium suggeriert.

[0070] Basierend auf zwei oder mehr solchen - während einer Meß- bzw. einer Bereitschaftsphase von auf Rotationsfüllern installierten Meßwandlern generierten - Primärsignalen kann somit z.B. der momentane Nullpunkt eines jeweils mittels Meßwandler und angeschlossener Meßwandler-Elektronik gebildeten Meßsystems bzw. eine momentane Verschiebung des Nullpunkts ge-

genüber einem vorab kalibrierten Initial-Nullpunkt im laufenden Betrieb des Rotationsfüllers praktisch direkt ermittelt werden. Desweiteren ist es so auch möglich, einen Korrekturfaktor im Betrieb, gegebenenfalls auch wiederkehrend, zu ermitteln, der auf die Meßgenauigkeit von in Rotationsfüllern installierten In-Line-Meßgeräten einwirkende, insb. drehzahlabhängige, Störeinflüsse entsprechend kompensiert, und so gegebenenfalls auch den aktuell für das Meßsystem ermittelte Nullpunkt im Zuge eines Nullpunktgleichs auf den Initial-Nullpunkt entsprechend zurückzuführen.

[0071] Die Erfindung nutzt dabei den durch Abfüllprozeß bedingten besonderen Umstand aus, daß in einer Phase des Umlaufs, in der die Durchflußrate - infolge bekanntermaßen geschlossener Abfüllventile und/oder infolge bekanntermaßen entleerter Meßrohre - gleich Null und insoweit definiert ist, so daß in der damit korrespondierenden Bereitschaftsphase des Meßwandlers das dann, im Falle von Meßwandlern vom Vibrationstyp beispielsweise basierend auf einem weiterhin vibrieren gelassenen Meßrohr, generierte Primärsignal eigentlich kein strömendes Medium signalisieren dürfte bzw. auf diesem Primärsignal basierend ermittelte Durchflußraten eigentlich gleich Null sein müßten. Allfällig davon abweichende Primärsignale bzw. Meßwerte entsprechen somit im wesentlichen dem während der vorherigen und/oder nachfolgenden eigentlichen Meßphase dieses oder eines anderen Meßwandlers gegebenenfalls auftretenden Meßfehler und können somit entsprechend - je nach Vorzeichen beispielsweise additiv oder subtraktiv - zumindest in das jeweilige nächste Meßergebnis einfließen, beispielsweise inform eines in der zugehörigen Meßwandler-Elektronik automatisch durchgeführten Nullpunktgleichs.

[0072] Der aktuell für das Meßgerät bzw. dessen Meßwandler durch entsprechende Messungen während dessen Bereitschaftsphase erfaßte Nullpunkt, kann, je nach Rechengeschwindigkeit der beteiligten Meßwandler-Elektroniken, in einer der nächstfolgenden Meßphasen des entsprechenden Meßwandlers angesetzt und somit nach einem entsprechend zeitnah durchgeführten Nullpunktgleich bei der Durchflußmessung für die weitere Abdosierung entsprechend berücksichtigt werden und gegebenenfalls auch in für eine entsprechende Korrektur einer über einen längeren Zeitraum erstellten Abfüll-Bilanz. Alternativ oder in Ergänzung dazu können der aktuell ermittelte Nullpunkt- oder Meßfehler bzw. ein diesen entsprechend kompensierender Korrekturfaktor bereits zur Fehlerkorrektur bei einer nachfolgenden Messung entsprechend mit berücksichtigt werden, die in einer der nächsten Abfüllphasen des Rotationsfüllers mittels eines anderen, demnächst also von seiner Bereitschaftsphase in die Meßphase überführten Meßwandlers durchgeführt wird.

[0073] Um die Verlässlichkeit des während des Betriebs des Rotationsfüllers wiederkehrend ermittelten Nullpunkts des jeweiligen Meßwandlers zu verbessern, können außerdem auch einzelne, über mehrere Umläufe

und/oder mittels mehrerer Meßwandler in deren Bereitschaftsphasen auf diese Weise ermittelte Nullpunkte und/oder Nullpunktverschiebungen bzw. diese entsprechend kompensierende Korrekturfaktoren entsprechend gemittelt werden.

[0074] Basierend auf Vergleichen des gemessenen Korrekturfaktors mit dafür entsprechend vorgegebenen nominellen Referenzwerten und/oder basierend auf statistischen Auswertungen solcher über einen längeren Zeitraum erfaßten Nullpunktverschiebungen und/oder Korrekturfaktoren, beispielsweise einer empirischen Streuung des Nullpunkts um einen initial vorgegebenen Ausgangswert, kann so auch weiterführend eine im Betrieb durchzuführende Überwachung des Rotationsfüllers und/oder der darin angeordneten, mittels Meßwandler und zugehöriger Meßwandler-Elektronik gebildeten Meßsystems ermöglicht werden. Bei Überschreitung der entsprechend vorgegebenen Referenzwerte können so gegebenenfalls auch ein entsprechender Alarm ausgelöst werden, der einen fehlerhaften Rotationsfüller, beispielsweise infolge eines Leck geschlagenen Ventils und/oder eines defekten Meßwandlers, und/oder einen fehlerhaften Abfüllprozeß, beispielsweise bedingt durch von entsprechenden Qualitätsvorgaben abweichenden Mediumseigenschaften, geeignet signalisiert. Für den Fall, daß beispielsweise jeder der für vorgenannte Meßsystem jeweils individuell ermittelten Nullpunktverschiebungen bzw. entsprechend ermittelten Korrekturfaktoren den entsprechend vorgegebenen Referenzwert überschreitet, ist davon auszugehen, daß der Prozeß als solches gestört ist, beispielsweise ein von den Qualitätsvorgaben unzulässig abweichendes Medium und/oder ein Fehler in der Karussell-Abfüllmaschine. Umgekehrt würde ein wiederholtes Überschreiten des vorgegebenen Referenzwertes bei nur einem Meßwandler eher auf eine defekte Abfüllstelle, beispielsweise ein defektes Ventil und/oder ein defektes Meßsystem schließen lassen.

[0075] Die Erfindung und weitere Vorteile werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind; gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Falls es der Übersichtlichkeit dienlich ist, wird auf die Angabe bereits vergebener Bezugszeichen in nachfolgenden Figuren verzichtet. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Aufsicht auf eine Karussell-Abfüllmaschine, und

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Abfüllstelle einer Karussell-Abfüllmaschine gemäß Fig. 1.

[0076] In Fig. 1 ist schematisiert eine Aufsicht auf einen dem sequentiellen Befüllen von Behältnissen, wie etwa Flaschen, Becher, Ampullen oder dergleichen, mit jeweils einer definierten Menge einer, insb. zumindest anteilig oder überwiegend liquiden, Mediums dienenden

Karussell-Abfüllmaschine RF dargestellt. Medium kann hierbei praktisch jeder fließfähige, dosierbare Stoff, wie etwa eine niedrigviskose oder pastöse Flüssigkeit oder z.B. auch ein Granulat, ein Pulver, sein.

[0077] Die Karussell-Abfüllmaschine RF umfaßt ein - hier als Rotor ausgebildetes - Karussell K, an dem entlang eines Umfangs gleichmäßig verteilt eine Vielzahl von einander im wesentlichen bau- und funktionsgleichen, insb. identischen, Abfüllstellen AS1 - ASn angeordnet ist. Die Abfüllstellen laufen im Betrieb der Karussell-Abfüllmaschine bei Antrieb des Karussells K um eine zentrale Drehachse DA auf einer durch das Karussell K und die Anordnung der entsprechend Abfüllstellen entsprechenden definierten - hier also zirkulären - Umlaufbahn um, und zwar mit einer zumindest über einen Zeitraum von mehreren Umläufen im wesentlichen konstant gehaltenen Winkelgeschwindigkeit.

[0078] Die zu befüllenden Behältnisse werden über ein, beispielsweise mittels eines Förderband und eines sogenannten Einlaufsterns gebildetes, Zufördersystem an das Karussell K bzw. an die jeweils zugewiesene Abfüllstelle in geeigneter Weise sequentiell übergeben. Jedes der Behältnisse wird während einer den eigentlichen Abfüllvorgang markierenden Abfüllphase der jeweils korrespondierenden Abfüllstelle befüllt, während der Medium in das zugewiesene Behältnis einströmen gelassen wird, bis eine vorab definierte Füllmenge erreicht ist. Nach Beendigung der jeweiligen Abfüllphase wird jedes der Behältnisse von einem, beispielsweise mittels eines sogenannten Auslaufstern und eines Abförderband gebildeten, Abfördersterns übernommen, gegebenenfalls auch bereits geeignet verschlossen, und zur weiteren Behandlung an die nächste Station übergeben.

[0079] Die Karussell-Abfüllmaschine weist im hier gezeigten Ausführungsbeispiel 17 solcher um die Drehachse DA bewegten Abfüllstellen A1 - An auf, von denen in Fig. 2 stellvertretend eine erste Abfüllstelle A1 mit einem ersten Meßwandler MW1 der Karussell-Abfüllmaschine und einem unterhalb davon platzierten, momentan zu befüllende Behältnis FL sowie eine zweite Abfüllstelle A2 mit einem zum ersten Meßwandler im wesentlichen bau- und funktionsgleichen zweiten Meßwandler MW2 der Karussell-Abfüllmaschine, allerdings ohne Behältnis, in einer schematischen Seitenansicht gezeigt sind. Bei der in Fig. 2 gezeigten Situation ist der der ersten Abfüllstelle A1 zugeordnete Meßwandler MW1 in eine - betriebsbedingt im wesentlichen periodisch wiederkehrende - Meßphase versetzt, während der er von abzudosierenden und somit auch zu messenden Medium durchströmt ist, während sich der der zweiten Abfüllstelle A2 zugeordnete Meßwandler MW2 in einer - betriebsbedingt ebenfalls im wesentlichen periodisch wiederkehrenden - Bereitschaftsphase befindet, in der er nicht von abzudosierenden Medium durchströmt ist.

[0080] Wie aus Fig. 2 ferner ersichtlich, umfaßt jede der Abfüllstellen der Karussell-Abfüllmaschine neben dem jeweils einen im Betrieb zeitweise von Medium durchströmten Meßwandler MW1 des weiteren ein aus-

laßseitig des jeweiligen Meßwandler angeordnetes Ventil V sowie eine daran angeschlossene Füllspitze FSP. Der Meßwandler MW1 selbst weist wenigstens ein in den Verlauf der Rohrleitung eingesetztes, zwischen einem Einlaß des Meßwandlers für einströmendes Medium und einen Auslaß des Meßwandlers für ausströmendes Medium verlaufendes Meßrohr MR1 auf, das im Betrieb der Karussell-Abfüllmaschine RF um die Drehachse DA entsprechend - hier zirkulär umlaufend und überwiegend mit einer im wesentlichen konstant gehaltenen Winkelgeschwindigkeit - bewegt ist, und durch das das im Betrieb prozeßbedingt lediglich zeitweise das zu messenden Medium hindurch strömen gelassen wird.

[0081] Alternativ oder in Ergänzung zu dem in Fig. 2 gezeigten als Auslaß-Ventil dienenden Ventil V kann in den Abfüllstellen jeweils auch ein einlaßseitig des jeweiligen Meßwandlers angeordnetes - insoweit als Einlaß-Ventil dienendes - Ventil vorgesehen sein, wodurch beispielsweise auch ein Entleeren des jeweiligen Meßwandlers außerhalb der zugehörigen Meßphase bzw. während dessen Bereitschaftsphase ermöglicht werden kann. Anstelle des beim vorgenannten Entleeren zwangsläufig stattfindenden Austauschs Medium gegen Luft kann es, beispielsweise zum Zwecke der Sterilisation des Meßrohrs, auch von Vorteil sein, während der Bereitschaftsphase des jeweiligen Meßwandlers dessen wenigstens eine Meßrohr vorübergehend mit CO₂, Stickstoff oder einem anderen inerten Gas zu befüllen.

[0082] Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, ist das zu befüllende Behältnis FL während der Abfüllphase der zugewiesenen Abfüllstelle A1 unter deren Füllspitze FSP gehalten. Das Behältnis FL wird dabei auf einem Drehtisch DT des Karussells K geführt und kann, falls erforderlich, während dessen durch eine zusätzliche Halterung HAT, beispielsweise am gegebenenfalls vorhandenen Flaschenhals, fixiert sein. Der aktuelle Füllstand im Behältnis FL ist durch eine Wellenlinie angedeutet. Das in das Behältnis FL abzufüllende Medium wird über die Rohrleitung RL vom Reservoir zugeführt.

[0083] Das wenigstens eine Meßrohr MR1 des Meßwandlers MW1 ist ferner in einem Schutz gebenden Meßwandler-Gehäuse des Meßwandler untergebracht und kann selbst zumindest abschnittsweise im wesentlichen gerade und/oder zumindest abschnittsweise gekrümmt ausgebildet sein. Einlaßseitig ist das wenigstens eine Meßrohr und insoweit der zugehörige Meßwandler MW über ein Medium zuführendes Leitungssegment RL eines Rohrleitungssystem mit einem das Medium in geeigneter Weise vorhaltenden - hier nicht dargestellten - Reservoir, wie etwa einem Tank, verbunden, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung des erwähnten Einlaßventils. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist zudem auslaßseitig ein weiteres, die Verbindung zum Auslaßventil V und zur Füllspitze FSP realisierendes Leitungssegment vorgesehen. Das Anschließen des Meßwandlers an die Leitungssegmente kann in der herkömmlichen Weise über entsprechende - hier nicht dargestellte - ein- bzw. auslaßseitige, insb. standardisierte,

Anschlußelemente, wie etwa entsprechende Schraubverschlüsse oder Flansche erfolgen.

[0084] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Meßwandler - hier stellvertretend der erste Meßwandler MW1 und der zweite Meßwandler MW2 - ferner so in der jeweiligen Abfüllstelle platziert, daß die Drehachse DA, um die Abfüllstellen - hier zirkulär umlaufend und überwiegend mit einer im wesentlichen konstant gehaltenen Winkelgeschwindigkeit - geführt werden im wesentlichen parallel zu einer gedachten, Ein- und Auslaß bzw. die zugehörigen Anschlußelemente imaginär verbindenden Längsachse des jeweiligen Meßwandlers verläuft. Alternativ dazu können die Meßwandler, falls erforderlich, auch so innerhalb der Karussell-Abfüllmaschine RF angeordnet sein, daß die gedachte, die beiden jeweiligen Anschlußelemente imaginär verbindende Strömungsachse jedes der Meßwandler und die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine sich unter einem Winkel von weniger als 90° schneiden.

[0085] Der Meßwandler MW1 ist des weiteren an wenigstens eine dem Betreiben des Meßwandlers wie auch dem Erzeugen von die wenigstens eine Meßgröße repräsentierenden, insb. digitalen, Meßwerten dienenden erste Meßwandler-Elektronik ME1 elektrisch angeschlossen. Dementsprechend kann bei der in der Fig. 2 gezeigten Situation die vom Medium in das Behältnis BL momentan bereits abgefüllt bzw. noch abzufüllende Menge mittels der an den momentan in der Meßphase befindlichen Meßwandlers MW1 angeschlossenen der Meßwandler-Elektronik ME1 direkt vor Ort ermittelt werden.

[0086] Die, insb. von extern mit elektrischer Energie versorgte, Meßwandler-Elektronik ME1 und der Meßwandler MW1 können - wie in Fig. 2 schematisch dargestellt und für solche Abfüllstellen durchaus üblich - zu einem, beispielsweise als In-Line-Meßgerät in Kompaktbauweise ausgebildeten, eigenständigen Meßsystem vereint CDM1 sein, bei dem die Meßwandler-Elektronik ME1 in einem außen am Meßwandler, beispielsweise an dessen gegebenenfalls vorhandenen Meßwandler-Gehäuse, geeignet fixierten Elektronik-Gehäuse untergebracht ist. Zum Haltern des Elektronik-Gehäuses am Meßwandler-Gehäuse kann dieses beispielsweise einen entsprechenden Anschlußstutzen mit darin eingesetzter Kabeldurchführung für dem elektrischen Anschluß der Meßwandler-Elektronik an den Meßwandler dienende Verbindungsleitungen aufweisen. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Meßwandler-Elektronik MW1 ferner so ausgelegt, daß sie an ein Feldbussystem angeschlossen und somit in ein übergeordnetes elektronisches Datenübertragungs- und Datenverarbeitungssystem, beispielsweise eine die Karussell-Abfüllmaschine steuernden speicherprogrammierbare Steuerung oder ein anlagenübergreifendes Prozeßleitsystem PL, eingebunden werden kann. Hierfür können beispielsweise in der industriellen Meß- und Automatisierungstechnik entsprechend etablierte Standardschnittstellen, wie etwa PROFIBUS, FOUNDATION

FIELDBUS, CAN-BUS, MODBUS etc., zum Einsatz kommen. Darüber hinaus kann gegebenenfalls auch eine der Speisung der Meßwandler-Elektronik dienende externe Energieversorgung an das Feldbussystem angeschlossen sein, um das Meßsystem in der dem Fachmann bekannten Weise direkt, insb. auch ausschließlich, via Feldbussystem mit Energie versorgen.

[0087] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist des weiteren am zweiten Meßwandler MW2 zwecks Bildung eines weiteren eigenständigen Meßsystems CMD2 eine entsprechende, zur ersten Meßwandler-Elektronik ME1 im wesentlichen bau- und funktionsgleiche zweite Meßwandler-Elektronik ME2 angeschlossen.

[0088] Für den hier gezeigten Fall, daß praktisch jeder der Meßwandler in den einzelnen Abfüllstellen jeweils eine zugehörige - hier auch jeweils in einem separaten Elektronik-Gehäuse untergebrachte - Meßwandler-Elektronik aufweist, ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ferner vorgesehen, daß wenigstens zwei der Meßwandler-Elektroniken im Betrieb -drahtlos per Funk und/oder leitungsgebunden - miteinander kommunizieren. Beispielsweise können die Meßwandler-Elektroniken von zwei momentan jeweils in einer Bereitschaftsphase betriebene Meßwandlern intern gespeicherte Meßwerte und/oder entsprechende interne Korrekturwerte für die mittels der Meßwandler künftig erzeugten Primärsignale senden bzw. empfangen.

[0089] Die Karussell-Abfüllmaschine RF, insb. auch die Drehzahl, mit der die Abfüllstellen um die Drehachse DA bewegt sind, und/oder die jeweiligen Startzeiten, zu denen die einzelnen Abfüllphasen der Abfüllstellen begonnen werden und damit einhergehend auch die jeweiligen Startzeiten, zu denen die Meßphasen der jeweils zugehörigen Meßwandler begonnen werden, wird gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung mit Hilfe einer, beispielsweise als speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildeten, Meßwerte verarbeitende übergeordneten Steuerelektronik SPS gesteuert und/oder überwacht. Die - beispielsweise modular aufgebaute - Steuerelektronik SPS kann sowohl, zumindest anteilig, auf dem Karussell K als auch, zumindest anteilig, außerhalb desselben angeordnet sein. Zwecks Steuerung und/oder Überwachung der einzelnen Abfüllstellen ist die Steuerelektronik SPS vorteilhafterweise auch mit den jeweiligen Meßwandler-Elektroniken der Abfüllstellen über entsprechende Signalleitungen SL elektrisch verbunden, gegebenenfalls auch unter Zwischenschaltung entsprechender Schleifringkontakte. Alternativ oder in Ergänzung dazu können Steuerelektronik SPS und Meßwandler-Elektronik auch drahtlos per Funk miteinander kommunizieren. Zudem kann für eine schnelle und präzise Steuerung der Abfüllvorgänge aber auch von Vorteil sein, wenn die Meßwandler-Elektronik auch Steuerbefehle - drahtlos per Funk und/oder leitungsgebunden - direkt an das wenigstens eine Ventil der jeweils zugeordneten Abfüllstelle sendet. Zur Verbesserung der Genauigkeit wie auch der Dynamik der Karussell-Abfüllmaschinen-Steuerung ist

die Steuerelektronik SPS nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einem Drehratensensor DS verbunden, der im gezeigten Ausführungsbeispiel am Rand des Drehtisches DT angeordnet ist, und der die Drehbewegung des Karussells K erfaßt, beispielsweise optisch oder induktiv, und der wiederkehrend einen eine aktuell gemessene Drehzahl des Karussells repräsentierenden, insb. digitalen, Drehzahlwert generiert und für die Steuerelektronik SPS bereitstellt.

[0090] Als Meßwandler MW kann, wie bei solchen Karussell-Abfüllmaschinen durchaus üblich, ein magnetisch-induktiver Durchflußaufnehmer oder aber auch ein, insb. als Coriolis-Massendurchfluß-Aufnehmer dienender, Meßwandler vom Vibrationstyp mit einem einzigen im Betrieb vibrierenden Meßrohr oder mit zwei im Betrieb vibrierenden Meßrohren verwendet werden. Aufbau und Wirkungsweise magnetisch-induktiver Meßwandler wie auch Meßwandler vom Vibrationstyp sind dem Fachmann hinlänglich bekannt, so daß darauf im weiteren nicht näher eingegangen werden muß. Im übrigen sind magnetisch-induktive Meßwandler u.a. in den eingangs erwähnten EP-A 1 039 269, US-A 60 31 740, US-A 55 40 103, US-A 53 51 554, und US-A 45 63 904, und Meßwandler vom Vibrationstyp u.a. in den eingangs erwähnten WO-A 03/095950, WO-A 03/095949, WO-A 02/37063, WO-A 01/33174, WO-A 00/57141, WO-A 99/39164, WO-A 98/07009, WO-A 95/16897, WO-A 88/03261, US-A 2005/0139015, US 2003/0208325, US-B 71 81 982, US-B 70 40 181, US-B 69 10 366, US-B 68 95 826, US-B 68 80 410, US-B 66 91 583, US-B 66 51 513, US-B 6513 393, US-B 65 05 519, US-A 60 41 665, US-A 60 06 609, US-A 58 69 770, US-A 58 61 561, US-A 57 96 011, US-A 5616 868, US-A 56 02 346, US-A 56 02 345, US-A 55 31 126, US-A 53 59 881, US-A 53 01 557, US-A 52 53 533, US-A 52 18 873, US-A 50 69 074, US-A 49 57 005, US-A 48 95 031, US-A 48 76 898, US-A 47 33 569, US-A 46 60 421, US-A 44 91 025 und US-A 41 87 721 jeweils ausführlich beschrieben.

[0091] Im Betrieb erzeugt jeder der, insb. im wesentlichen bau- und funktionsgleich ausgebildeten, Meßwandler - sei er nun vom Vibrationstyp oder vom magnetisch-induktiven Typ - zumindest zeitweise ein Primärsignal bzw. zwei oder mehr Primärsignale s_1 , s_2 , beispielsweise inform von hinsichtlich Amplitude und/oder Frequenz veränderlichen Spannungen, die mit wenigstens einer für die Steuerung des Abfüllprozesses geeigneten physikalischen Meßgröße, beispielsweise einer Strömungsgeschwindigkeit, einem Massendurchfluß m , einem Volumendurchfluß v und gegebenenfalls auch mit einer Dichte ρ und/oder einer Viskosität η , des im Meßrohr befindlichen Mediums korrespondieren, und die von der jeweiligen Meßwandler-Elektronik, insb. während der Abfüllphase der zugehörigen Abfüllstelle, in die entsprechende Meßwerte gewandelt werden.

[0092] Zum Erzeugen des wenigstens einen Primärsignals dienen eine am Meßrohr und/oder in dessen Nähe angeordnete Sensoranordnung des Meßwandlers, die auf Änderungen der wenigstens einen physikalischen

Meßgröße in einer das wenigstens eine Primärsignal entsprechend beeinflussenden Weise reagiert, wobei die Änderungen mittels einer am Meßrohr und/oder in dessen Nähe angeordnete, je nach verwendetem Meßwandlertyp beispielsweise elektro-mechanische oder elektromagnetische, Erregeranordnung des Meßwandlers induziert sind. Für den vorgenannten Fall, daß es sich bei dem jeweiligen Meßwandler um einen Meßwandler vom magnetisch-induktiven Typ handelt, ist das wenigstens eine Meßrohr zum Erzeugen von als Primärsignale dienenden Spannungsmeßsignalen zumindest zeitweise in der dem Fachmann bekannten Weise von einem Magnetfeld durchdrungen, und werden in der dem Fachmann bekannten Weise im Medium induzierte Spannungen mittels wenigstens zweier, beispielsweise galvanisch und/oder kapazitiv an das Medium gekoppelten, Elektroden abgegriffen. Für den anderen der vorgenannten Fälle, bei dem als Meßwandler solche vom Vibrationstyp verwendet werden, handelt es sich bei den Primärsignalen bekanntlich um Schwingungsmeßsignale, die einlaßseitige bzw. auslaßseitige, infolge massendurchflußabhängiger Corioliskräfte im strömenden Medium gegeneinander entsprechend phasenverschobene Schwingungen des wenigstens einen, im Betrieb zumindest zeitweise vibrieren gelassenen Meßrohrs des jeweiligen Meßwandlers repräsentieren.

[0093] Unter Verwendung der vom zugehörigen Meßwandler zumindest zeitweise gelieferten wenigstens einen Primärsignals aktualisiert die Meßwandler-Elektronik - gegebenenfalls auch im Zusammenspiel mit wenigstens einer der anderen Meßwandler-Elektroniken und/oder im Zusammenspiel mit der Steuerelektronik SPS - im Betrieb wiederkehrend den für die Abdosierung der vorgegebenen Füllmenge in das aktuell in der Abfüllstelle befindliche Behältnis erforderlichen Meßwert X_M , wie etwa eine Durchflußrate in dem momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßwandler bzw. darauf basierend einen totalisierten Durchfluß, der letztlich die bislang in das Behältnis tatsächlich eingelassene Menge repräsentiert, oder gegebenenfalls auch eine Dichte des Mediums.

[0094] Die Steuerelektronik SPS startet durch Öffnen des jeweiligen Ventils den Abfüllvorgang an jeder der Abfüllstationen und definiert somit den Beginn der Abfüllphasen der Abfüllstellen und insoweit auch die Startzeit der Meßphasen bzw. die Stoppzeit der Bereitschaftsphasen der einzelnen Meßwandler. Während der Abfüllphase der Abfüllstelle und der damit korrespondierenden Meßphase des zugehörigen Meßwandlers ermitteln die Meßwandler-Elektronik - gegebenenfalls wiederum im Zusammenspiel mit wenigstens einer der anderen Meßwandler-Elektroniken - und/oder die angeschlossene Steuerelektronik SPS basierend auf dem wenigstens einen aktualisierten Meßwert X_M eine mit dem Erreichen der für das momentan in der Abfüllstelle befindliche Behältnis FL vorgegebene Füllmenge korrespondierende, das Ende der momentanen Abfüllphase der Abfüllstelle und damit einhergehend auch das Ende der aktuellen

Meßphase des zugehörigen Meßwandlers definierende Stoppzeit. Der dementsprechende Stoppbefehl bzw. das damit korrespondierende Schließsignal für das Ventil V, das das zu messende Medium letztlich wieder daran hindert, durch das wenigstens eine Meßrohr des Meßwandlers zu strömen, kann beispielsweise direkt von der Meßwandler-Elektronik ME1 per Schaltausgang an das Ventil V geleitet werden. Alternativ oder aus Sicherheitsgründen in Ergänzung kann das Schließsignal für das Ventil V direkt von Steuerelektronik SPS via Signalleitung SL an das Ventil V übermittelt werden, vgl. hierzu beispielsweise auch die eingangs erwähnte WO-A 04/049641.

[0095] Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik den aktuellen Meßwert X_M nicht nur basierend auf dem wenigstens einen vom Meßwandler während der Meßphase gelieferten Primärsignal - im weiteren als Primärsignal erster Klasse bezeichnet - ermittelt, sondern zudem auch basierend auf wenigstens einem - im weiteren als Primärsignal zweiter Klasse bezeichneten - Primärsignal, das von einem der auf der Karussell-Abfüllmaschine installierten und somit gleichfalls um die Drehachse DA umlaufenden Meßwandler während einer von dessen wiederkehrenden Bereitschaftsphasen generiert. Demgemäß entspricht also das gleichfalls zur Ermittlung des jeweiligen Meßwerts X_M herangezogene Primärsignal zweiter Klasse erfindungsgemäß einem solchen Primärsignal, das mittels eines zwar gleichfalls um die Drehachse bewegten Meßwandlers generiert ist, dessen wenigstens eine Meßrohr zu Zeiten der Generierung nämlich Primärsignals zweiter Klasse jedoch nicht vom Medium durchströmt ist. Als Primärsignal erster Klasse dienen für den Fall, daß die Meßwandler, wie bereits erwähnt, jeweils als Meßwandler vom Vibrationstyp ausgebildet sind, jeweils ein oder mehrere Schwingungsmeßsignale, von denen jedes, insb. ein- und auslaßseitig erfaßte, Vibrationen des momentan - also in der jeweiligen Meßphase des zugehörigen Meßwandlers - von zu messendem Medium durchströmten wenigstens einen Meßrohrs repräsentiert. Dementsprechend dienen als Primärsignal zweiter Klasse beispielsweise solche Schwingungsmeßsignale, die jeweils, insb. ein- und auslaßseitig erfaßte, Vibrationen wenigstens eines um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufenden, nicht von Medium durchströmten Meßrohrs repräsentieren, beispielsweise für die in Fig. 2 gezeigte Situation, auch des Meßwandlers MW1 in einer dessen momentanen Meßphase vor-
ausgegangen Bereitschaftsphase.

[0096] Ferner ist vorgesehen, basierend auf dem Primärsignal zweiter Klasse ein Korrekturwert X_K für das Primärsignal erster Klasse zu ermitteln. Der Korrekturwert X_K kann beispielsweise dadurch ermittelt werden, daß basierend auf dem Primärsignal zweiter Klasse nach dem gleichen Meßverfahren, wie es für in herkömmlicher Weise lediglich basierend auf Primärsignalen erster Klasse - also ohne Berücksichtigung der mit der Drehbewegung der Karussell-Abfüllmaschine und/oder Än-

derungen von deren Drehzahl einhergehenden Einflüsse auf die Primärsignale erster Klasse - generierte vorläufige Meßwerte X'_M bislang angewendet wird, ein entsprechender Hilfsmeßwert X'_K ermittelt wird. Der insoweit mit dem vorläufigen Meßwert X'_M praktisch typgleiche Hilfsmeßwert X'_K entspricht dann dem zu korrigierenden Fehleranteil, der infolge der Drehbewegung der Karussell-Abfüllmaschine und der damit einhergehenden Bewegung des jeweiligen Meßwandlers im Primärsignal erster Klasse enthalten ist. Insoweit repräsentiert der Hilfsmeßwert X'_K auch eine momentane Verschiebung des Nullpunkts des mittels des entsprechenden Meßwandlers und der zugehörigen Meßwandler-Elektronik gebildeten Meßsystems gegenüber einem initialen Nullpunkt, der beispielsweise bei einer entsprechenden Kalibrierung des Meßsystems mit bekannten Medium unter Referenzbedingungen ermittelt worden ist.

[0097] Für den erwähnten Fall, daß der Meßwert X_M eine momentane oder gegebenenfalls auch eine mittlere Durchflußrate, beispielsweise also eine Massendurchflußrate oder einer Volumendurchflußrate, repräsentiert, entspricht der Hilfsmeßwert X'_K im wesentlichen also einer gemessenen momentanen bzw. mittleren Durchflußrate, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler hindurchströmendes Medium repräsentiert. Der durch den Hilfsmeßwert X'_K repräsentierte scheinbare Durchfluß kann dabei beispielsweise infolge von Drehzahländerungen und damit einhergehenden Beschleunigungen bzw. Abweichungen der Drehzahl von einem entsprechenden Vorgabewert und/oder infolge von aufsteigenden Gasblasen innerhalb der im Meßrohr geführten Mediums provoziert sein. Durch einen einfachen Vorzeichenwechsel kann der Hilfsmeßwert X'_K sehr einfach in den entsprechenden Korrekturwert X_K überführt und bei der Ermittlung des eigentlichen Meßwerts X_M entsprechend berücksichtigt werden, beispielsweise durch vorzeichenrichtige Addition auf einen zunächst allein mittels des Primärsignals erster Klasse generierten vorläufigen Meßwert. Dementsprechend kann der Meßwert in einfacher Weise nach folgender Beziehung ermittelt werden:

$$X_M = (1 + X_K) \cdot X'_M = (1 - X'_K) \cdot X'_M$$

[0098] Der das Primärsignal zweiter Klasse liefernde Meßwandler kann beispielsweise der in Fig. 2 gezeigte zweite Meßwandler MW2 und/oder beispielsweise auch der Meßwandler sein, der zwecks Ermittlung des aktuellen Meßwerts momentan das Primärsignal erster Klasse liefert, für die in Fig. 2 gezeigte Situation also der Meßwandler MW1. Für letzteren Fall, ist das Primärsignal zweiter Klasse insoweit bei der Ermittlung des aktuellen Meßwerts verwendet, als der wenigstens eine auf dem Primärsignal zweiter Klasse basierend ermittelter Korrekturwert bzw. ein dem vorausgehend ermittelter Hilfsmeßwert für das aktuelle Primärsignal erster Klasse

entsprechend vorgehalten ist, beispielsweise in einem digitalen flüchtigen Datenspeicher der jeweiligen Meßwandler-Elektronik und/oder in einem digitalen Datenspeicher der Steuerelektronik SPS, und bei der Ermittlung des aktuellen Meßwerts entsprechend in das Ergebnis einfließen gelassen wird. Dementsprechend ist im weiteren vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, Meßdaten, beispielsweise also einen in einer Meßphase ermittelten Meßwert und/oder einen in einer Bereitschaftsphase ermittelten Hilfsmeßwert und/oder einen entsprechenden Korrekturwert für das Primärsignal erster Klasse, an die Steuerelektronik sendet.

[0099] Besonders für den Fall, daß das es sich bei dem zu ermittelnde Meßwert um eine Durchflußrate, insb. eine momentane Massendurchflußrate oder eine momentane Volumendurchflußrate, repräsentiert, ist der in vorgenannter Weise dafür entsprechend ermittelte Korrekturwert sehr stark mit einer momentanen Winkelgeschwindigkeit korreliert, mit der das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt ist, und zwar in der Weise, daß der Betrag des Korrekturwerts X_K mit steigender Drehzahl zunimmt. Bei bekannten Mediumseigenschaften kann der zwecks Ermittlung von Durchflußraten basierend auf einem oder mehreren Primärsignalen zweiter Klasse ermittelt Korrekturwert somit auch als ein Maß für die aktuelle Drehzahl der Karussell-Abfüllmaschine dienen und entsprechend auch in der Steuerelektronik bei der Drehzahlregelung mitberücksichtigt werden. Umgekehrt kann dementsprechend auch eine für die Karussell-Abfüllmaschine aktuelle eingestellte bzw. ermittelte Winkelgeschwindigkeit, mit der die Abfüllstellen und insoweit auch das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt sind, bei der Ermittlung des Meßwerts X_M entsprechend berücksichtigt werden, vgl. hierzu auch das eingangs erwähnte Patentdokument WO 2008/034710 A1. Daher ist nach einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, daß die Meßwandler-Elektronik im Betrieb zumindest zeitweise einen, gegebenenfalls wiederkehrend ermittelten und/oder aktualisierten, Drehzahlwert bereithält, der eine möglichst aktuelle Winkelgeschwindigkeit, mit der jeweilige Meßwandler bzw. dessen wenigstens eine Meßrohr um die Drehachse umläuft, momentan repräsentiert. Der, beispielsweise nichtflüchtig gespeicherte, Drehzahlwert kann dabei auch extern der Meßwandler-Elektronik generiert worden sein, beispielsweise mittels der Steuerelektronik und/oder mittels des vorgenannten Drehratensensor DS. Dem Rechnung tragend wird nach einer Weiterbildung der Erfindung die Drehzahl des Karussells K repräsentierende Kontrolldaten, wie etwa ein für die Drehzahl eingestellter Sollwert und/oder ein tatsächlich gemessener Drehzahlwert, rechtzeitig, möglichst also vor Beginn einer Meßphase, an die dem jeweiligen Meßwandler zugehörige Meßwandler-Elektronik übermittelt.

[0100] Falls erforderlich, können einzelne der im Betrieb ermittelten Korrekturwerts X_K zusätzlich zur Überwachung der Karussell-Abfüllmaschine herangezogen werden, beispielsweise dadurch, daß innerhalb der Steuerelektronik unzulässig hohe Abweichung eines oder mehrerer solcher Korrekturwert X_K gegenüber vorab entsprechend definierten Referenzwerten detektiert werden. Im Ergebnis eines Vergleichs mit einem oder mehreren solcher Referenzwerten kann gegebenenfalls ein entsprechender, beispielsweise eine defekte Abfüllstelle etwa infolge eines fehlerhaft schließenden Ventils, ein mangelhaftes Medium und/oder ein defektes Meßsystem signalisierender, Alarm generiert werden, der beispielsweise vor Ort und/oder in einer entfernten Warte zur Anzeige gebracht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines auf einer rotierenden Karussell-Abfüllmaschine angeordneten. insb. der Bestimmung eines Massedurchflusses eines strömenden Mediums dienenden und/oder als ein Coriolis-Massendurchflußmeßgerät ausgebildeten. Meßgeräts mit einem zumindest zeitweise von Medium durchströmten Meßwandler vom Vibrations- typ, welches Verfahren folgende Schritte umfaßt:

- Strömenlassen von zu messendem Medium durch wenigstens ein zumindest momentan vibrierendes und um eine Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufendes Meßrohr des Meßwandlers;
- Erzeugen wenigstens eines als Primärsignal erster Klasse dienenden Schwingungsmeßsignals. das Vibrationen des momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßrohrs repräsentiert;
- Erzeugen wenigstens eines als Primärsignal zweiter Klasse dienenden Schwingungsmeßsignals. das Vibrationen wenigstens eines um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufenden, nicht von Medium durchströmten Meßrohrs, insb. desselben Meßwandlers, repräsentiert; und
- Ermitteln wenigstens eines eine Meßgröße, insb. eine Massendurchflußrate und/oder einen totalisierten Massendurchfluß und/oder eine Dichte, des zu messenden Mediums repräsentierenden Meßwerts basierend auf sowohl dem Primärsignal erster Klasse als auch dem Primärsignal zweiter Klasse.

2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, weiters umfassend:

- einen Schritt des Ermitteln eines Korrekturwerts für das Primärsignal erster Klasse basie-

- rend auf dem Primärsignal zweiter Klasse, insb. derart, daß der Korrekturwert mit einer momentanen Winkelgeschwindigkeit korreliert, mit der das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt ist, und/oder der Korrekturwert einen Einfluß der Bewegung des wenigstens einen Meßrohrs des Meßwandlers um die Drehachse auf vom Meßwandler gelieferte Primärsignale, insb. das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse, repräsentiert und/oder
- einen Schritt des Ermitteln einer Winkelgeschwindigkeit, mit der das wenigstens eine von Medium durchströmte Meßrohr des Meßwandlers um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine bewegt ist; und/oder
 - einen Schritt des Befüllens eines auslaßseitig des Meßwandlers plazierten Behältnisses mit durch das wenigstens eine Meßrohr hindurch strömengelassenem Medium; und/oder
 - einen Schritt des Verwendens wenigstens eines weiteren, gleichfalls um die Drehachse der Karussell-Abfüllmaschine umlaufenden, Meßwandlers mit wenigstens einem momentan vibrierenden, jedoch nicht von zu messendem Medium durchströmten, insb. zum momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßrohr im wesentlichen baugleichen, Meßrohr zum Erzeugen des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das zu messende Medium zeitweise daran gehindert wird, durch das wenigsten eine Meßrohr des Meßwandlers zu strömen.
4. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, weiters umfassend einen Schritt des Verwenden des Meßwandlers, während dieser bei vibrierendem Meßrohr nicht von zu messendem Medium durchströmt ist, zum Erzeugen auch des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse.
5. Vorrichtung zur Verwirklichung eines Verfahrens gemäß einem der vorherigen Ansprüche, ausgebildet als Karussell-Abfüllmaschine (RF), welche Vorrichtung umfaßt:
- wenigstens einen ersten Meßwandler (MW1),
 - der wenigstens ein lediglich zeitweise von zu messendem, insb. zumindest anteilig oder überwiegend liquidem, Medium durchströmtes Meßrohr aufweist, das im Betrieb um eine Drehachse (DA), insb. zirkulär umlaufend und/oder mit einer im wesentlichen konstant gehaltenen Winkelgeschwindigkeit, bewegt ist, und
 - der zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen Meßrohr geführten Mediums korrespondieren; sowie
 - wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1; ME2) zum Erzeugen von, insb. digitalen, Meßwerten (X_M);
 - wobei das wenigstens eine um die Drehachse bewegte Meßrohr während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase des ersten Meßwandlers (MW1) von zu messendem Medium durchströmt ist, und
 - wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, einen die wenigstes eine Meßgröße, insb. eine Durchflußrate in dem momentan von zu messendem Medium durchströmten Meßwandler und/oder einen totalisierten Durchfluß, repräsentierenden Meßwert sowohl basierend auf wenigstens einem vom ersten Meßwandler während der Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf wenigstens einem Primärsignal zweiter Klasse ermittelt, das mittels eines gleichfalls um die Drehachse bewegten, jedoch zu Zeiten der Generierung nämlich des Primärsignals zweiter Klasse nicht vom Medium durchströmten Meßrohrs generiert ist.
6. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) basierend zumindest auf dem Primärsignal zweiter Klasse, insb. wiederkehrend, wenigstens einen Korrekturwert für das Primärsignal erster Klasse ermittelt.
7. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch.
- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) den Korrekturwert basierend auch auf dem vom ersten Meßwandler (MW1), insb. momentan und/oder während dessen Meßphase, gelieferten Primärsignal erster Klasse ermittelt; und/oder
 - wobei die Meßwandler-Elektronik den Meßwert unter Verwendung sowohl des vom ersten Meßwandler (MW1) während dessen Meßphase gelieferten Primärsignals erster Klasse als auch unter Verwendung des Korrekturwerts ermittelt; und/oder
 - wobei der von der Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) gelieferte Korrekturwert mit einer gemessenen, insb. momentanen oder mittleren, Durchflußrate, insb. einer Massendurchflußrate oder einer Volumendurchflußrate, korrespondiert, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler (MW1) hindurchströ-

mendes Medium repräsentiert; und/oder

- wobei der von der Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) gelieferte Korrekturwert mit einer momentanen Winkelgeschwindigkeit korreliert, mit der das wenigstens eine Meßrohr des ersten Meßwandlers (MW1) um die Drehachse (DA) bewegt ist, und/oder der einen Einfluß der Bewegung des wenigstens einen Meßrohrs (MR1) des ersten Meßwandlers um die Drehachse auf vom Meßwandler gelieferte Primärsignale, insb. das während der Meßphase gelieferte Primärsignal erster Klasse, momentan repräsentiert; und/oder

- wobei der wenigstens eine Korrekturwert ermittelt ist, bevor die Meßphase des ersten Meßwandlers (MW1) beginnt; und/oder

- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) den wenigstens eine Korrekturwert zumindest zeitweise, insb. in einem flüchtigen Datenspeicher, speichert.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

- wobei der von der Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) gelieferte wenigstens eine Meßwert eine, insb. momentane oder totalisierte, Massendurchflußrate des in der Meßphase durch den ersten Meßwandler (MW1) tatsächlich hindurchströmenden Mediums repräsentiert; und/oder

- wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) im Betrieb zumindest zeitweise einen, insb. wiederkehrend ermittelten und/oder aktualisierten, Drehzahlwert bereithält, der eine, insb. aktuelle, Winkelgeschwindigkeit momentan repräsentiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2) um die Drehachse (DA) umläuft; und/oder

- wobei der erste Meßwandler (MW1) über ein einlaßseitiges erstes Anschlußelement, insb. einen Schraubverschluß oder einen Flansch, an ein zu messendes Medium zu führendes Leitungssegment eines Rohrleitungssystems angeschlossen ist; und/oder

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (ME1, ME2), insb. ein betriebsgemäß vibrieren gelassenes Rohrsegment davon, zumindest abschnittsweise im wesentlichen gerade ist; und/oder

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2), insb. ein betriebsgemäß vibrieren gelassenes Rohrsegment davon, zumindest abschnittsweise gekrümmt ist; und/oder

- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) in unmittelbarer Nähe zum ersten Meßwandler (MW1) angeordnet und/oder im wesentlichen starr mit diesem verbunden ist; und/oder

- wobei jeder der Meßwandler (MW1, MW2) ein das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2) einhausendes Meßwandler-Gehäuse aufweist; und/oder

- wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) im Betrieb zumindest zeitweise einen, insb. digitalen und/oder extern der Meßwandler-Elektronik generierten, Drehzahlwert vorhält, der eine Winkelgeschwindigkeit momentan repräsentiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2) des ersten Meßwandlers (MW1) um die Drehachse (DA) bewegt ist, und wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) den wenigstens einen Meßwert und/oder den Korrekturwert für das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse unter Verwendung des Drehzahlwerts ermittelt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,

- wobei der erste Meßwandler (MW1) über ein einlaßseitiges erstes Anschlußelement, insb. einen Schraubverschluß oder einen Flansch, an ein zu messendes Medium zu führendes Leitungssegment eines Rohrleitungssystems und über ein auslaßseitiges zweites Anschlußelement, insb. einen Schraubverschluß oder einen Flansch, an ein gemessenes Medium ab führendes Leitungssegment des Rohrleitungssystems angeschlossen ist, und

- wobei der erste Meßwandler (MW1) eine die beiden jeweiligen Anschlußelemente imaginär verbindende gedachte Strömungsachse aufweist und so innerhalb der Vorrichtung angeordnete ist, daß dessen gedachte Strömungsachse und die Drehachse (DA) sich unter einem Winkel von weniger als 90° schneiden oder daß die gedachte Strömungsachse des ersten Meßwandlers zur Drehachse (DA) im wesentlichen parallel ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, weiters umfassend:

- eine Steuerelektronik (SPS) zum Einstellen und Überwachen einer Winkelgeschwindigkeit, mit der das wenigstens eine Meßrohr (MR1) des ersten Meßwandlers (MW1) um die Drehachse (DA) bewegt ist, sowie

- wenigstens ein einen Durchfluß durch das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2) des Meßwandlers (MW1, MW2) einstellendes, insb. auslaßseitig des ersten Meßwandlers (MW1) angeordnetes, Ventil.

11. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,

- wobei das wenigstens eine Ventil mittels der

wenigstens einen Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) insb. unter Verwendung des wenigstens einen Meßwerts, gesteuert ist, insb. derart, daß die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) das wenigstens eine Ventil (v) 5 insb. unter Verwendung des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse und/oder eines davon abgeleiteten Korrekturwerts für das wenigstens eine Primärsignal erster Klasse, überwacht, insb. hinsichtlich eines Schließverhaltens davon: und/oder 10

- wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) und Steuerelektronik (SPS) im Betrieb, insb. drahtlos per Funk, zumindest zeitweise miteinander kommunizieren, insb. derart, daß die Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) im Betrieb zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, Meßdaten, insb. einen Meßwert und/oder eine Korrekturwert für das Primärsignal erster Klasse, an die Steuerelektronik (SPS) sendet, und/oder 15 daß die Meßwandler-Elektronik (ME1, ME2) im Betrieb zumindest zeitweise, insb. wiederkehrend, von der Steuerelektronik (SPS) generierte Kontrolldaten, insb. eine aktuelle Winkelgeschwindigkeit mit der das wenigstens eine Meßrohr (MR1,MR2) des ersten Meßwandlers (MW1) um die Drehachse (DA) bewegt ist, empfängt 25

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei der erste Meßwandler (MW1) auch das Primärsignal zweiter Klasse liefert, derart, daß der erste Meßwandler (MW1) das Primärsignal zweiter Klasse während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase generiert, in der das wenigstens eine Meßrohr (MR1) des ersten Meßwandlers (MW1) von zu messendem Medium nicht durchströmt ist. 30

13. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, 35

- wobei die Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) den wenigstens einen Meßwert sowohl basierend auf dem vom ersten Meßwandler (MW1) während dessen Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf dem vom ersten Meßwandler (MW1) während dessen Bereitschaftsphase gelieferten Primärsignal zweiter Klasse ermittelt; und/oder 40

- wobei der von der Meßwandler-Elektronik (ME1) gelieferte Korrekturwert mit einer, insb. momentanen oder mittleren, gemessenen Durchflußrate, insb. einer Massendurchflußrate oder einer Volumendurchflußrate, korrespondiert, die in der Bereitschaftsphase scheinbar durch den Meßwandler (MW1) hindurchströmendes Medium repräsentiert; und/oder 45

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (MR1, MR2) des das Primärsignal zweiter Klasse ge- 50

nerierenden Meßwandlers (MW1,MW2) während dessen Bereitschaftsphase zumindest teilweise mit einem anderen Medium befüllt ist, als im wenigstens einen Meßrohr des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Meßphase strömen gelassen ist; und/oder

- wobei das wenigstens eine Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase, insb. ausschließlich oder zumindest überwiegend, mit Gas, insb. Stickstoff oder Luft, befüllt ist; und/oder

- wobei eine Startzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) beginnt, zeitlich vor eine Startzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers beginnt, insb. derart, daß eine Stoppzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers endet, zeitlich vor eine Stoppzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) endet, und/oder derart, daß die Stoppzeit, bei der die Bereitschaftsphase des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) endet, zeitlich vor die Startzeit gelegt ist, bei der die Meßphase des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers beginnt. 55

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, wobei es sich bei dem ersten Meßwandler (MW1) um einen Meßwandler vom Vibrationstyp handelt, bei welchem Meßwandler das wenigstens eine Meßrohr (MR1) zum Erzeugen von als Primärsignale dienenden Schwingungsmeßsignalen zumindest zeitweise vibrieren gelassen ist. 40

15. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (MR1) des ersten Meßwandlers (MW1) während dessen Meßphase von zu

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (MR1) des ersten Meßwandlers (MW1) während dessen Meßphase von zu messendem Medium durchströmt und zwecks Generierung wenigstens eines als Primärsignal erster Klasse dienenden Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentierenden ersten Schwingungsmeßsignals vibrieren gelassen ist: und/oder

- wobei das wenigstens eine Meßrohr (MR1) des ersten Meßwandlers (MW1) zwecks Generierung des wenigstens einen Primärsignals zweiter Klasse auch während der Bereitschaftsphase 55

des ersten Meßwandlers vibrieren gelassen ist; und/oder

- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) den wenigstens einen Meßwert basierend auf einer mit einer Dichte des im wenigstens einen Meßrohr (MR1,MR2) geführten Mediums korrespondierenden, insb. momentanen oder mittleren, Schwingfrequenz ermittelt, mit der das wenigstens eine Meßrohr im Betrieb des ersten Meßwandlers, insb. während dessen Meßphase, vibrieren gelassen ist; und/oder

- wobei die wenigstens eine Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) den wenigstens einen Meßwert basierend auf einer mit einer Dichte des im wenigstens einen Meßrohr (MR1,MR2) geführten Mediums korrespondierenden, insb. momentanen oder mittleren, Schwingfrequenz generiert, mit der das wenigstens eine Meßrohr (MR1) ersten Meßwandlers (MW1) während dessen Bereitschaftsphase vibrieren gelassen ist: und/oder

- wobei der erste Meßwandler (MW1) während dessen Meßphase ein erstes Primärsignal erster Klasse liefert, das einlaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentiert, und der erste Meßwandler, insb. zeitgleich zum ersten Primärsignal, wenigstens ein zweites Primärsignal erster Klasse liefert, das auslaßseitige Vibrationen des wenigstens einen Meßrohrs repräsentiert.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei es sich bei dem ersten Meßwandler (MW1) um einen Meßwandler vom magnetisch-induktiven Typ handelt, bei welchem Meßwandler das wenigstens eine Meßrohr (MR1) zum Erzeugen von als Primärsignale dienenden Spannungsmesssignalen zumindest zeitweise, insb. während der Meßphase, von einem Magnetfeld durchdrungen und im Medium induzierte Spannungen mittels wenigstens zweier, insb. galvanisch und/oder kapazitiv an das Medium gekoppelten, Elektroden abgegriffen sind.

17. Vorrichtung nach einem der 5 bis 16, weiters umfassend wenigstens einen vom ersten Meßwandler (MW1) beabstandeten, insb. zu diesem bau- und funktionsgleichen, zweiten Meßwandler (MW2), der wenigstens ein zumindest zeitweise von Medium nicht durchströmtes Meßrohr (MR1,MR2) aufweist, das im Betrieb gleichfalls um die Drehachse (DA) bewegt ist, und der zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße von in dessen wenigstens einem Meßrohr (MR1,MR2) geführten Medium korrespondieren.

18. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei auch der zweite Meßwandler (MW2) während einer,

insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase, in der das Meßrohr (MR2) von zu messendem Medium durchströmt ist, wenigstens ein Primärsignal erster Klasse liefert, das mit einer Meßgröße des im zugehörigen wenigstens einen Meßrohr strömenden Mediums korrespondiert, und wobei das wenigstens eine um die Drehachse (DA) bewegte Meßrohr (MR2) des zweiten Meßwandlers (MW2) während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase des zweiten Meßwandlers von Medium nicht durchströmt ist.

19. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch.

- wobei das Meßrohr (MR1,MR2) des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) während dessen Bereitschaftsphase zumindest teilweise mit im wesentlichen dem gleichen Medium befüllt ist, das im wenigstens einen Meßrohr (MR1,MR2) des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) während dessen Meßphase strömen gelassen ist, insb. derart, daß das wenigstens eine Meßrohr des das Primärsignal zweiter Klasse generierenden Meßwandlers während dessen Bereitschaftsphase lediglich teilweise mit im wesentlichen dem gleichen Medium befüllt ist, das im wenigstens einen Meßrohr (MR1,MR2) des das Primärsignal erster Klasse generierenden Meßwandlers (MW1,MW2) während dessen Meßphase strömen gelassen ist; und/oder

- wobei das Primärsignal zweiter Klasse vom zweiten Meßwandler (MW2) während dessen Bereitschaftsphase generiert ist, und wobei die Meßwandler-Elektronik (ME2) den wenigstens einen Meßwert sowohl basierend auf dem vom ersten Meßwandler während dessen Meßphase gelieferten Primärsignal erster Klasse als auch basierend auf dem vom zweiten Meßwandler (MW2) während dessen Bereitschaftsphase gelieferten Primärsignal zweiter Klasse ermittelt.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, umfassend eine Vielzahl von, insb. zum ersten Meßwandler (MW1) bau- und funktionsgleichen, Meßwandlern (MW1,MW2), von denen jeder wenigstens ein, insb. entlang eines gedachten gemeinsamen Umfangskreises, vom wenigstens einen Meßrohr (MR1,MR2) des ersten Meßwandlers (MW1) beabstandet angeordneten, gleichfalls jeweils um die Drehachse bewegtes Meßrohr aufweist.

21. Vorrichtung nach dem vorherigen Anspruch,

- wobei jeder der Meßwandler (MW1,MW2) zumindest zeitweise Primärsignale liefert, die mit

wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr (MR1,MR2) geführten Mediums korrespondieren; und/oder

- wobei das wenigstens eine um die Drehachse (DA) bewegte Meßrohr (MR1,MR2) jedes der Meßwandler (MW1,MW2) während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Meßphase des zugehörigen Meßwandlers von zu messendem Medium durchströmt ist, insb. derart, daß jeder der Meßwandler während seiner Meßphase Primärsignale erster Klasse liefert, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr (MR1,MR2) geführten Mediums korrespondieren; und/oder

- wobei das wenigstens eine um die Drehachse (DA) bewegte Meßrohr (MR1,MR2) jedes der Meßwandler (MW1,MW2) während einer, insb. periodisch wiederkehrenden, Bereitschaftsphase des zugehörigen Meßwandlers nicht von Medium durchströmt ist, insb. derart, daß mehrere der Meßwandler (MW1,MW2) während einer jeweiligen Bereitschaftsphase Primärsignale zweiter Klasse liefern, die mit wenigstens einer Meßgröße des im wenigstens einen zugehörigen Meßrohr (MR1,MR2) geführten Mediums korrespondieren; und/oder

- wobei jeder der Meßwandler (MW1, MW2) jeweils eine zugehörige, insb. jeweils in einem separaten Elektronik-Gehäuse untergebrachte, Meßwandler-Elektronik (ME1,ME2) aufweist, insb. derart, daß wenigstens zwei der Meßwandler-Elektroniken (ME1,ME2) im Betrieb, insb. drahtlos per Funk und/oder leitungsgebunden, miteinander, insb. Meßwerte sendend und/oder empfangend und/oder Korrekturwerte für mittels Meßwandler (MW1,MW2) erzeugte Primärsignale sendend und/oder empfangend, kommunizieren.

Claims

1. Method to operate a measuring device, which is arranged on a rotating carousel bottling machine, particularly a device that is used to determine a mass flow of a flowing medium and/or a device designed as a Coriolis mass flowmeter, with a vibration-type transducer through which medium at least partially flows, said method comprising the following steps:

- the medium to be measured is allowed to flow through at least one measuring pipe of the transducer, wherein the pipe is at least currently vibrating and turns around a rotary axis of the carousel bottling machine;
- at least one vibration measuring signal, which acts as a first-class primary signal, is generated, said signal representing the vibrations of the

measuring pipe through which the medium to be measured is currently flowing;

- at least one vibration measuring signal, which acts as a second-class primary signal, is generated, said signal representing vibrations of at least one measuring pipe which turns around the rotary axis of the carousel bottling machine and through which medium does not flow, particularly of the same transducer; and

- at least one measured value is determined, said measured value representing at least a measured variable, particularly a mass flow rate and/or a totalized mass flow and/or a density, of the medium to be measured, based on both the first-class primary signal and the second-class primary signal.

2. Method as claimed in the previous claims, further comprising:

- a step to determine a correction value for the first-class primary signal based on the second-class primary signal, particularly in such a way that the correction value correlates with a current angular velocity at which the at least one transducer measuring pipe, through which medium flows, moves around the rotary axis of the carousel bottling machine, and/or the correction value represents an effect which the movement of the one measuring pipe, at least, of the transducer around the rotary axis has on the primary signals returned by the transducer, particularly the at least one first-class primary signal; and/or
- a step to determine an angular velocity at which the at least one transducer measuring pipe, through which medium flows, turns around the rotary axis of the carousel bottling machine: and/or

- a step to fill a container, positioned at the outlet of the transducer, with medium which has been allowed to flow through the one measuring pipe at least; and/or

- a step to use another transducer, which also turns around the rotary axis of the carousel bottling machine, with at least one measuring pipe to generate the one second-class primary signal, at least, wherein said measuring pipe currently vibrates, but does not bear the medium under measurement, and in particular is essentially identical in design to the measuring pipe through which the medium under measurement currently flows.

3. Method as claimed in one of the previous claims, wherein the medium under measurement is at times prevented from flowing through the one measuring pipe, at least, of the transducer.

4. Method as claimed in the previous claim, further comprising a step to use the transducer to also generate the one second-class primary signal, at least, while the medium under measurement is not flowing through the transducer while the measuring pipe is vibrating. 5
5. Unit to enable a method in accordance with one of the previous claims, designed as a carousel bottling machine (RF), said unit comprising: 10
- at least a first transducer (MW1)
 - said transducer having at least one measuring pipe, through which medium under measurement, particularly medium which is at least partially or primarily liquid, only flows intermittently, said measuring pipe turning during operation around a rotary axis (DA), particularly circular and/or at a primarily constant angular velocity, and 20
 - said transducer delivering primary signals at least intermittently, said signals corresponding to at least one measured variable of the medium borne in at least one measuring pipe; and 25
 - at least one transducer electronics system (ME1; ME2) to generate measured values (X_M), particularly digital measured values; 30
 - wherein medium under measurement flows through the one measuring pipe, at least, which moves around the rotary axis, during a measurement phase of the first transducer (MW1), particularly a measuring phase that recurs periodically; and 35
 - wherein the one transducer electronics system, at least, at least intermittently - and particularly repeatedly - determines a measured value which represents the one measured variable at least, particularly a flow rate in the transducer through which medium under measurement currently flows and/or a totalized flow based both on at least one first-class primary signal returned by the first transducer during the measuring phase, and based on at least one second-class primary signal which is generated using a measuring pipe which also moves around the rotary axis but through which medium does not flow when the second-class primary signal is generated. 40 45 50
6. Unit as claimed in the previous claim, wherein the transducer electronics system (ME1, ME2), based at least on the second-class primary signal, determines a correction value for the first-class primary signal, particularly repeatedly. 55

7. Unit as claimed in the previous claim,

- wherein the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, determines the correction value also on the basis of the first-class primary signal supplied by the first transducer (MW1), particularly instantaneously and/or during the transducer's measuring phase; and/or
- wherein the transducer electronics system determines the measured value using both the first-class primary signal returned by the first transducer (MW1) during its measuring phase and using the correction value; and/or
- wherein the correction value returned by the transducer electronics system (ME1, ME2) corresponds to a measured flow rate, particularly an instantaneous or average flow rate, especially a mass flow rate or a volume flow rate which represents the medium apparently flowing through the transducer (MW1) during the stand-by phase; and/or
- wherein the correction value returned by the transducer electronics system (ME1, ME2) correlates to a current angular velocity at which the one measuring pipe, at least, of the first transducer (MW1) turns around the rotary axis (DA), and/or which currently represents an effect of the movement of the one measuring pipe (MR1), at least, of the first transducer around the rotary axis on primary signals returned by the transducer, particularly the first-class primary signal returned during the measuring phase; and/or
- wherein the one correction value, at least, is determined before the measuring phase of the first transducer (MW1) commences; and/or
- wherein the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, saves the at least one correction value, at least intermittently, particularly in a volatile data memory.

8. Unit as claimed in one of the claims 5 to 7,

- wherein the one measured value, at least, returned by the transducer electronic system (ME1, ME2) represents a mass flow rate (particularly a current or totalized mass flow rate) of the medium actually flowing through the first transducer (MW1) during the measuring phase; and/or
- wherein the transducer electronics system (ME1, ME2) keeps a rotational speed value ready at least intermittently, said value being determined and/or updated repeatedly, and wherein the rotational speed value is an instantaneous representation of a, particularly current, angular velocity at which the one measuring pipe (MR1, MR2) at least rotates around the rotary axis; and/or

- wherein the first transducer (MW1) is connected to a piping system pipe segment, designed to convey medium to be measured, via a first connection element on the inlet side, particularly a screw coupling or a flange; and/or 5

- wherein the at least one measuring pipe (MR1, MR2), particularly a pipe segment of it which is allowed to vibrate during operation, is essentially straight at least in sections; and/or

- wherein the at least one measuring pipe (MR1, MR2), particularly a pipe segment of it which is allowed to vibrate during operation, is bent at least in sections; and/or 10

- wherein the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, is arranged in the direct proximity of the first transducer (MW1) and/or is connected to this in a primarily rigid manner; and/or 15

- wherein each transducer (MW1, MW2) has a transducer housing which houses the one measuring pipe (MR1, MR2) at least; and/or 20

- wherein during operation the transducer electronics system (ME1, ME2) provides, at least intermittently, a rotational speed value, particularly a digital value and/or a value generated outside the transducer electronics system, wherein said rotational speed value is the instantaneous representation of an angular velocity at which the one measuring pipe (MR1, MR2), at least, of the first transducer (MW1) turns around the rotary axis (DA), and wherein the transducer electronics (ME1, ME2) determines the one measured value, at least, and/or the correction value for the one first-class primary signal, at least, using the rotational speed value. 25 30 35

9. Unit as claimed in one of the claims 5 to 8,

- wherein the first transducer (MW1) is connected to a piping system pipe segment, designed to convey medium to be measured, via a first connection element on the inlet side, particularly a screw coupling or a flange, and is connected to a piping system pipe segment, designed to convey away a measured medium, via a second connection element on the outlet side, particularly a screw coupling or a flange, and 40

- wherein the first transducer (MW1) has a flow axis which provides an imaginary connection between the two connection elements, and is arranged in the unit in such a way that the imaginary flow axis and the rotary axis (DA) intersect at an angle of less than 90° or that the imaginary flow axis of the first transducer is essentially parallel to the rotary axis (DA). 45 50

10. Unit as claimed in one of the claims 5 to 10, further comprising:

- control electronics (SPS) for setting and monitoring an angular velocity at which the one measuring pipe (MR1), at least, of the first transducer (MW1) turns around the rotary axis (DA), and

- a valve, which is arranged particularly on the outlet side of the first transducer (MW1) and adjusts a flow through the one measuring pipe (MR1, MR2), at least of the transducer (MW1, MW2).

11. Unit as claimed in the previous claim,

- wherein the one valve, at least, is controlled by the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, particularly using the one measured value, at least, particularly in such a way that the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, monitors the one valve (v) at least, particularly using the one second-class primary signal, at least, and/or a correction value derived from this for the one first-class primary signal, at least, said monitoring focusing in particular on the closing behavior of the valve; and/or

- wherein during operation the transducer electronics system (ME1, ME2) and the control electronics (SPS) communicate with one another at least intermittently particularly via wireless communication, particularly in such a way that during operation the transducer electronics system (ME1, ME2) at least intermittently and particularly repeatedly sends measuring data, particularly a measured value and/or a correction value for the first-class primary signal, to the control electronics (SPS), and/or that during operation the transducer electronics system (ME1, ME2) at least intermittently and particularly repeatedly receives control data generated by the control electronics, particularly a current angular velocity at which the one measuring pipe (MR1, MR2), at least, of the first transducer (MW1) turns around the rotary axis (DA).

12. Unit as claimed in one of the Claims 5 to 11, wherein the first transducer (MW1) also delivers the second-class primary signal in such a way that the first transducer (MW1) generates the second-class primary signal during a standby phase, particularly a standby phase the recurs periodically, in which the medium under measurement does not flow through the one measuring pipe (MR1), at least, of the first transducer (MW1). 45 50

13. Unit as claimed in the previous claim,

- wherein the transducer electronics system (ME1, ME2) determines the one measured value

ue, at least, both based on the first-class primary signal returned by the first transducer (MW1) during its measuring phase and based on the second-class primary signal returned by the first transducer (MW1) during its standby phase; and/or

- wherein the correction value returned by the transducer electronics system (ME1) corresponds to a measured flow rate, particularly an instantaneous or average flow rate, and particularly a mass flow rate or a volume flow rate, which represents medium apparently flowing through the transducer (MW1) in the standby phase; and/or

- wherein, during the transducer standby phase, the one measuring pipe (MR1, MR2), at least, of the transducer (MW1, MW2) that generates the second-class primary signal is at least partially filled by a medium other than the medium that flows through at least one measuring pipe of the transducer that generates the first-class primary signal during the transducer measuring phase; and/or

- wherein, during the transducer standby phase, the one measuring pipe, at least, of the transducer that generates the second-class primary signal is filled with a gas, especially nitrogen or air, particularly exclusively or at least primarily; and/or

- wherein a starting time that marks the start of the standby phase of the transducer (MW1, MW2) that generates the second-class primary signal is chronologically before a starting time that marks the start of the measuring phase of the transducer that generates the first-class primary signal, particularly in such a way that a stopping time that marks the end of the standby phase of the transducer that generates the second-class primary signal is chronologically before a stopping time that marks the end of the measuring phase of the transducer (MW1, MW2) that generates the first-class primary signal and/or in such a way that the stopping time that marks the end of the standby phase of the transducer (MW1, MW2) that generates the second-class primary signal is chronologically before the starting time that marks the start of the measuring phase of the transducer that generates the first-class primary signal.

14. Unit as claimed in one of the Claims 5 to 13, wherein the first transducer (MW1) is a vibration-type transducer where the one measuring pipe (MR1), at least, is allowed to vibrate at least intermittently to generate vibration measuring signals that act as primary signals.

15. Unit as claimed in the previous claim

- wherein medium to be measured flows through the one measuring pipe (MR), at least, of the first transducer (MW1) during the measuring phase and the measuring pipe (MR) is allowed to vibrate for the purpose of generating at least one first vibration measuring signal that represents the vibrations of the one measuring pipe at least and serves as the first-class primary signal

- wherein the one measuring pipe (MR1) at least of the first transducer (MW1) is also allowed to vibrate during the standby phase of the first transducer for the purpose of generating the one second-class primary signal at least; and/or

- wherein the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, determines the one measuring value, at least, based on a vibration frequency, particularly an instantaneous or average vibration frequency, that corresponds to a density of the medium conveyed in at least one measuring pipe (MR1, MR2), said vibration frequency being the frequency at which the one measuring pipe, at least, is allowed to vibrate during the operation of the first transducer, particularly during the transducer's measuring phase; and/or

- wherein the one transducer electronics system (ME1, ME2), at least, generates the one measuring value, at least, based on a vibration frequency, particularly an instantaneous or average vibration frequency, that corresponds to a density of the medium conveyed in at least one measuring pipe (MR1, MR2), said vibration frequency being the frequency at which the one measuring pipe (MR1), at least, of the first transducer (MW1) is allowed to vibrate during the standby phase of the first transducer; and/or

- wherein the first transducer (MW1) returns a first first-class primary signal during its measuring phase, said signal representing inlet-side vibrations of the one measuring pipe, at least, and the first transducer returns at least a second first-class primary signal - particularly at the same time as the first primary signal - that represents outlet-side vibrations of the one measuring pipe, at least.

16. Unit as claimed in one of the Claims 1 to 13, wherein the first transducer (MW1) is an electromagnetic-type transducer where a magnetic field at least intermittently penetrates the one measuring pipe (MR1), at least, to generate voltage measuring signals that serve as primary signals, particularly during the measuring phase and voltages induced in the medium are measured by at least two electrodes, particularly electrodes that are coupled to the medium via galvanic and/or capacitance coupling.

17. Unit as claimed in one of the Claims 5 to 16, further comprising at least a second transducer (MW2), which is at a distance from the first transducer (MW1), and, in particular, has the same design and function as the first transducer, said second transducer having a measuring pipe (MR1, MR2) through which at least temporarily medium does not flow and which also turns around the rotary axis (DA) during operation, wherein the second transducer delivers primary signals, at least intermittently, which correspond to at least one measured variable of medium conveyed in the transducer's one measuring pipe (MR1, MR2) at least.

18. Unit as claimed in the previous claim, wherein the second transducer (MW2) also returns at least a first-class primary signal during a, particularly periodically recurring, measuring phase in which medium to be measured flows through the measuring pipe (MR2), said signal corresponding to a measured variable of the medium flowing through the associated one measuring pipe, at least, and wherein the one measuring pipe (MR2), at least, of the second transducer (MW2) which turns around the rotary axis (DA) does not carry medium during a standby phase of the second transducer, particularly a standby phase that recurs periodically.

19. Unit as claimed in the previous claim,

- wherein the measuring pipe (MR1, MR2) of the transducer (MW1, MW2) that generates the second-class primary signal is filled, during the transducer's standby phase, at least partially with primarily the same medium that is allowed to flow through at least one measuring pipe (MR1, MR2) of the transducer (MW1, MW2) that generates the first-class primary signal during said transducer's measuring phase, particularly in such a way that the one measuring pipe, at least, of the transducer generating the second-class primary signal is filled during the transducer's standby phase only occasionally with essentially the same medium that is allowed to flow through the one measuring pipe (MR1, MR2), at least, of the transducer (MW1, MW2) that generates the first-class primary signal during the transducer's measuring phase; and/or

- wherein the second-class primary signal is generated by the second transducer (MW2) during the transducer's standby phase, and wherein the transducer electronics system (ME2) determines the one measured value, at least, based on both the first-class primary signal returned by the first transducer during its measuring phase and based on the second-class primary signal returned by the second transducer (MW2) during its standby phase.

20. Unit as claimed in one of the Claims 12 to 19, comprising multiple transducers (MW1, MW2), particularly transducers with the same design and function as the first transducer (MW1), each having at least one measuring pipe, which also rotates around the rotary axis, arranged at a distance from at least one measuring pipe (MR1, MR2) of the first transducer (MW1) particularly along an imaginary shared circumference.

21. Unit as claimed in the previous claim

- wherein each transducer (MW1, MW2) at least occasionally delivers primary signals that correspond to at least one measured variable of the medium conveyed in at least one associated measuring pipe (MR1, MR2)

- wherein each of the transducers' one measuring pipe (MR1, MR2), at least, which rotates about the rotary axis (DA) carries medium to be measured during a measuring phase of the associated transducer, particularly a measuring phase the recurs periodically, particularly in such a way that each transducer delivers first-class primary signals during the measuring phase that correspond to at least one measured variable of the medium transported in at least one associated measuring pipe (MR1, MR2); and/or

- wherein each of the transducers' one measuring pipe (MR1, MR2), at least, which rotates about the rotary axis (DA) is not filled with medium during a standby phase of the associated transducer, particularly a standby phase the recurs periodically, particularly in such a way that - during a standby phase - several of the transducers (MW1, MW2) deliver second-class primary signals that correspond to at least one measured variable of the medium conveyed in at least one associated measuring pipe (MR1, MR2); and/or

- wherein each transducer (MW1, MW2) has an associated transducer electronics system (ME1, ME2), particularly a system that is arranged in a separate electronics housing, particularly in a way that at least two of the transducer electronics systems (ME1, ME2) communicate with one another during operation, particularly via wireless or cable communication, and in particular send and/or receive measured values and/or correction values for primary signals generated by transducers (MW1, MW2).

Revendications

1. Procédé destiné à l'exploitation d'un appareil de mesure conçu en tant que débitmètre massique Corio-

lis, disposé sur une machine de remplissage à carrousel rotative, notamment destiné à la détermination d'un débit massique d'un produit en circulation, avec un convertisseur de mesure du type à vibrations au moins temporairement parcouru par le produit, lequel procédé comprend les étapes suivantes :

- Écoulement du produit à mesurer à travers au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure, vibrant au moins momentanément et tournant autour d'un axe de rotation de la machine de remplissage à carrousel ;
- Génération d'au moins un signal de mesure de vibration servant de signal primaire de premier ordre, lequel signal représente les vibrations du tube de mesure parcouru momentanément par le produit à mesurer ;
- Génération d'au moins un signal de mesure de vibration servant de signal primaire de deuxième ordre, lequel signal représente les vibrations du tube de mesure, notamment du même convertisseur de mesure, non parcouru par le produit ; et
- Détermination d'au moins une valeur mesurée représentant une grandeur de mesure, notamment une valeur de débit massique et/ou un débit massique totalisé et/ou une densité du produit à mesurer, laquelle valeur mesurée est basée à la fois sur le signal primaire de premier ordre et sur le signal primaire de deuxième ordre.

2. Procédé selon la revendication précédente, comprenant en outre :

- une étape de détermination d'une valeur de correction pour le signal primaire de premier ordre, se basant sur le signal primaire de deuxième ordre, notamment de telle manière que la valeur de correction soit corrélée avec une vitesse angulaire momentanée à laquelle l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure, parcouru par le produit, se déplace autour de l'axe de rotation de la machine de remplissage à carrousel, et/ou de telle manière que la valeur de correction représente une influence du mouvement de l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure sur les signaux primaires fournis par le convertisseur de mesure, notamment sur l'au moins un signal primaire de premier ordre ; et/ou
- une étape de détermination d'une vitesse angulaire à laquelle l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure, parcouru par le produit, se déplace autour de l'axe de rotation de la machine de remplissage à carrousel ; et/ou
- une étape de remplissage d'un récipient placé en sortie du convertisseur de mesure avec le

produit s'écoulant à travers l'au moins un tube de mesure ; et/ou

- une étape d'utilisation d'au moins un autre convertisseur de mesure, se déplaçant également autour de l'axe de rotation de la machine de remplissage à carrousel avec au moins un tube de mesure vibrant momentanément, lequel n'est cependant pas parcouru par le produit, notamment pour l'essentiel de construction identique au tube de mesure parcouru momentanément par le produit à mesurer, lequel tube de mesure est destiné à la génération de l'au moins un signal primaire de deuxième ordre.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, pour lequel le produit à mesurer est empêché temporairement de circuler à travers l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure.

4. Procédé selon la revendication précédente, comprenant en outre une étape d'utilisation du convertisseur, pendant laquelle ce dernier n'est pas parcouru par le produit à mesurer lorsque le tube de mesure vibre, étape destinée à la génération également de l'au moins un signal primaire de deuxième ordre.

5. Dispositif destiné à la réalisation d'un procédé selon l'une des revendications précédentes, conçu en tant que machine de remplissage à carrousel (RF), lequel dispositif comprend :

- au moins un convertisseur de mesure (MW1),

-- lequel comporte au moins un tube de mesure parcouru seulement temporairement par le produit à mesurer, notamment au moins partiellement ou essentiellement liquide, lequel tube est déplacé, en fonctionnement, autour d'un axe de rotation (DA), notamment circulaire, et/ou à une vitesse angulaire pour l'essentiel maintenue constante, et

-- qui fournit au moins temporairement des signaux primaires, qui correspondent à une grandeur de mesure du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure ; ainsi que

- au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) destinée à la génération de valeurs mesurées (X_M), notamment numériques ;

- pour lequel l'au moins un tube de mesure se déplaçant autour de l'axe de rotation est parcouru par le produit à mesurer pendant une phase de mesure, notamment périodiquement récurrente, du premier convertisseur de mesure (MW1), et

- pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure détermine au moins temporairement, notamment de façon récurrente, une valeur mesurée représentant l'au moins une grandeur de mesure, notamment une valeur de débit dans le convertisseur de mesure parcouru momentanément par le produit à mesurer et/ou un débit totalisé, laquelle valeur mesurée est à la fois basée sur l'au moins un signal primaire de premier ordre fourni par le premier convertisseur de mesure pendant la phase de mesure, et basée sur l'au moins un signal primaire de deuxième ordre, lequel signal est généré au moyen d'un tube de mesure se déplaçant également autour de l'axe de rotation, lequel n'est cependant pas parcouru par le produit au moment de la génération du signal primaire de deuxième ordre.
6. Dispositif selon la revendication précédente, pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) détermine, notamment de façon récurrente, au moins une valeur de correction pour le signal primaire de premier ordre, sur la base de l'au moins un signal primaire de deuxième ordre.
7. Dispositif selon la revendication précédente,
- pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) détermine, notamment momentanément et/ou pendant sa phase de mesure, la valeur de correction sur la base du signal primaire de premier ordre également fourni par le premier convertisseur de mesure ; et/ou
 - pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure détermine la valeur mesurée en utilisant à la fois le signal primaire de premier ordre fourni par le premier convertisseur de mesure (MW1) pendant sa phase de mesure, et la valeur de correction ; et/ou
 - pour lequel la valeur de correction fournie par l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) correspond à une valeur de débit mesurée, notamment momentanée ou moyenne, notamment une valeur de débit massique ou une valeur de débit volumique, laquelle valeur représente virtuellement le produit traversant le convertisseur de mesure (MW1) dans la phase de veille ; et/ou
 - pour lequel la valeur de correction fournie par l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) est corrélée avec une vitesse angulaire momentanée, à laquelle l'au moins un tube de mesure du premier convertisseur de mesure (MW1) se déplace autour de l'axe de rotation (DA), et/ou qui représente momentanément une influence du mouvement de l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure autour de l'axe de rotation sur les signaux primaires fournis par le convertisseur de mesure, notamment le signal primaire de premier ordre fourni pendant la phase de mesure ; et/ou
 - pour lequel l'au moins une valeur de correction est déterminée avant que la phase de mesure du premier convertisseur de mesure (MW1) ne commence ; et/ou
 - pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) mémorise au moins temporairement l'au moins une valeur de correction, notamment dans une mémoire de données volatile.
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7,
- pour lequel l'au moins une valeur mesurée fournie par l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) représente une valeur de débit massique, notamment momentanée ou totalisée, du produit traversant effectivement le premier convertisseur de mesure (MW1) pendant la phase de mesure ; et/ou
 - pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) met à disposition, en fonctionnement, au moins temporairement une valeur de vitesse de rotation déterminée et/ou actualisée, notamment de façon récurrente, laquelle valeur représente momentanément une vitesse angulaire, notamment actuelle, à laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) tourne autour de l'axe de rotation (DA) ; et/ou
 - pour lequel le premier convertisseur de mesure (MW1) est raccordé, par l'intermédiaire d'un premier élément de raccordement situé en entrée, notamment une fermeture à vis ou une bride, à un segment de conduite d'un système de tuyauteries acheminant le produit à mesurer ; et/ou
 - pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) est, au moins en partie, pour l'essentiel rectiligne, notamment un segment du tube de mesure pouvant entrer en vibrations de façon appropriée ; et/ou
 - pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) est, au moins en partie, pour l'essentiel curviligne, notamment un segment du tube de mesure pouvant entrer en vibrations de façon appropriée ; et/ou
 - pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) est disposée à proximité immédiate du premier convertisseur de mesure (MW1) et/ou est reliée avec celui-ci pour l'essentiel de façon rigide ; et/ou
 - pour lequel chacun des convertisseurs de mesure (MW1, MW2) comporte au moins un boîtier

- de convertisseur de mesure, dans lequel est logé l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) ; et/ou
- pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) tient à disposition en fonctionnement, au moins temporairement une valeur de vitesse de rotation, notamment numérique, et/ou générée à l'extérieur de l'électronique de convertisseur de mesure, laquelle valeur représente momentanément une vitesse angulaire à laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du premier convertisseur de mesure (MW1) est déplacé autour de l'axe de rotation, et dispositif pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure détermine l'au moins une valeur mesurée et/ou la valeur de correction pour l'au moins un signal primaire de premier ordre en utilisant la valeur de vitesse de rotation.
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8,
- pour lequel le premier convertisseur de mesure (MW1) est raccordé, par l'intermédiaire d'un premier élément de raccordement situé en entrée, notamment une fermeture à vis ou une bride, à un segment de conduite d'un système de tuyauteries acheminant le produit à mesurer, et par l'intermédiaire d'un deuxième élément situé en sortie, notamment une fermeture à vis ou une bride, à un segment de conduite d'un système de tuyauteries évacuant le produit à mesurer, et
 - pour lequel le premier convertisseur de mesure (MW1) présente un axe d'écoulement imaginaire reliant les deux éléments de raccordement respectifs, et est ainsi disposé à l'intérieur du dispositif de telle sorte que son axe d'écoulement imaginaire et l'axe de rotation (DA) se coupent avec un angle inférieur à 90° ou que l'axe d'écoulement imaginaire du premier convertisseur de mesure est pour l'essentiel parallèle à l'axe de rotation (DA).
10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 10, comprenant en outre :
- une électronique de commande (API) destinée au réglage et à la surveillance de la vitesse angulaire, à laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure (MW1) est déplacé autour de l'axe de rotation (DA), ainsi que
 - au moins une vanne, notamment disposée en sortie du premier convertisseur de mesure (MW1), régulant le débit à travers l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du convertisseur de mesure (MW1, MW2).
11. Dispositif selon la revendication précédente,

- pour lequel l'au moins une vanne est commandée au moyen de l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2), notamment en utilisant l'au moins une valeur mesurée, notamment de telle manière que l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) surveille l'au moins une vanne (V), notamment en utilisant l'au moins un signal primaire de deuxième ordre et/ou une valeur de correction en découplant pour l'au moins un signal primaire de premier ordre, surveillant notamment un comportement de fermeture de la vanne ; et/ou
 - pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) et l'électronique de commande (API) communiquent au moins temporairement entre elles, en fonctionnement, notamment sans fil par liaison radio, notamment de telle manière que l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) envoie au moins temporairement, en fonctionnement, notamment de façon récurrente, des données de mesure, notamment une valeur mesurée et/ou une valeur de correction pour le signal primaire de premier ordre, à l'électronique de commande (API), et/ou de telle manière que l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) reçoive au moins temporairement, en fonctionnement, notamment de façon récurrente, des données de contrôle, notamment une vitesse angulaire actuelle à laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du premier convertisseur de mesure (MW1) est déplacé autour de l'axe de rotation (DA), données qui sont générées par l'électronique de commande (API).
12. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 11, pour lequel le premier convertisseur de mesure (MW1) fournit également le signal primaire de deuxième ordre, de telle manière que le premier convertisseur de mesure (MW1) génère le signal primaire de deuxième ordre pendant une phase de veille, notamment périodiquement récurrente, au sein de laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure (MW1) n'est pas parcouru par le produit à mesurer.
13. Dispositif selon la revendication précédente,
- pour lequel l'électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) détermine l'au moins une valeur mesurée, à la fois sur la base du signal primaire de premier ordre fourni par le premier convertisseur de mesure (MW1) pendant sa phase de mesure, et sur la base du signal primaire de deuxième ordre fourni par le premier convertisseur de mesure (MW1) pendant sa phase de veille ; et/ou

- pour lequel la valeur de correction fournie par l'électronique de convertisseur de mesure (ME1) correspond à une valeur de débit mesurée, notamment momentanée ou moyenne, notamment une valeur de débit massique ou une valeur de débit volumique, laquelle valeur représente virtuellement le produit traversant le convertisseur de mesure (MW1) dans la phase de veille ; et/ou
- pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de deuxième ordre est rempli, pendant sa phase de veille, au moins partiellement avec un autre produit que celui parcourant, pendant sa phase de mesure, l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure générant le signal primaire de premier ordre ; et/ou
- pour lequel l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure générant le signal primaire de deuxième ordre est rempli, pendant sa phase de veille, notamment exclusivement ou au moins principalement de gaz, notamment d'azote ou d'air ; et/ou
- pour lequel un instant de démarrage, auquel commence la phase de veille du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de deuxième ordre, est défini chronologiquement avant un instant de démarrage, auquel commence la phase de mesure du convertisseur de mesure générant le signal primaire de premier ordre, notamment de telle manière qu'un instant d'arrêt, auquel se termine la phase de veille du convertisseur de mesure générant le signal primaire de deuxième ordre, soit défini chronologiquement avant un instant d'arrêt, auquel se termine la phase de mesure du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de premier ordre, et/ou de telle manière que l'instant d'arrêt, auquel la phase de veille du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de deuxième ordre, soit défini chronologiquement avant un instant de démarrage, auquel commence la phase de mesure du convertisseur de mesure générant le signal primaire de premier ordre.
14. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 13, pour lequel il s'agit, concernant le premier convertisseur de mesure (MW1), d'un convertisseur du type à vibrations, convertisseur de mesure pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1) est amené au moins temporairement en vibrations pour la génération de signaux de mesure de vibrations servant de signaux primaires.
15. Dispositif selon la revendication précédente,
- pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure (MW1) est parcouru, pendant sa phase de mesure, par le produit à mesurer et est amené en vibrations à des fins de génération d'un premier signal de mesure de vibrations représentant les vibrations de l'au moins un tube de mesure, servant de signal primaire de premier ordre ; et/ou
- pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure (MW1) est amené en vibrations à des fins de génération de l'au moins un signal primaire de deuxième ordre, également pendant la phase de veille du premier convertisseur de mesure ; et/ou
- pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) détermine l'au moins une valeur mesurée sur la base d'une fréquence de vibration, notamment momentanée ou moyenne, correspondant à une densité du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2), fréquence avec laquelle l'au moins un tube de mesure est amené en vibrations lors du fonctionnement du premier convertisseur de mesure, notamment pendant sa phase de mesure ; et/ou
- pour lequel l'au moins une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) génère l'au moins une valeur mesurée sur la base d'une fréquence de vibration, notamment momentanée ou moyenne, correspondant à une densité du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2), fréquence avec laquelle l'au moins un tube de mesure (MR1) du premier convertisseur de mesure (MW1) est amené en vibrations pendant sa phase de veille ; et/ou
- pour lequel le premier convertisseur de mesure (MW1) fournit, pendant sa phase de mesure, un premier signal primaire de premier ordre, qui représente les vibrations en entrée de l'au moins un tube de mesure, et pour lequel le premier convertisseur de mesure fournit, notamment au même moment que le premier signal primaire, au moins un deuxième signal primaire de premier ordre, qui représente les vibrations en sortie de l'au moins un tube de mesure.
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, pour lequel il s'agit, concernant le premier convertisseur de mesure (MW1), d'un convertisseur de mesure du type magnéto-inductif, convertisseur de mesure pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1) est traversé au moins temporairement par un champ magnétique, notamment pendant la phase de mesure, pour la génération de signaux de mesure de tension servant de signaux primaires, et pour lequel des tensions induites dans le produit sont prélevées à l'aide d'au moins deux électrodes, notamment cou-

plées de façon galvanique et/ou capacitive au produit.

17. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 16, comprenant en outre au moins un deuxième convertisseur de mesure (MW2) disposé à distance du premier convertisseur de mesure (MW1), notamment identique à ce dernier en termes de construction et de fonction, lequel deuxième convertisseur de mesure comporte au moins un tube de mesure (MR1, MR2) au moins temporairement non parcouru par le produit qui, en fonctionnement, se déplace également autour de l'axe de rotation (DA), et qui fournit au moins temporairement des signaux primaires, qui correspondent à au moins une grandeur de mesure du produit acheminé dans son au moins un tube de mesure (MR1, MR2). 5
18. Dispositif selon la revendication précédente, pour lequel le deuxième convertisseur de mesure (MW2) fournit également au moins un signal primaire de premier ordre pendant une phase de mesure, notamment périodiquement récurrente, au sein de laquelle le tube de mesure (MR2) est parcouru par le produit à mesurer, lequel signal primaire correspond à une grandeur de mesure du produit s'écoulant dans l'au moins un tube de mesure correspondant, et pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR2), se déplaçant autour de l'axe de rotation (DA), du deuxième convertisseur de mesure (MR2) n'est pas parcouru par le produit pendant une phase de veille, notamment périodiquement récurrente, du deuxième convertisseur de mesure. 10 15 20 25 30
19. Dispositif selon la revendication précédente, 35
- pour lequel le tube de mesure (MR1, MR2) du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de deuxième ordre est rempli, pendant sa phase de veille, au moins temporairement avec le même produit que celui s'écoulant dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de premier ordre pendant sa phase de mesure, notamment de telle manière que l'au moins un tube de mesure du convertisseur de mesure générant le signal primaire de deuxième ordre est rempli, pendant sa phase de veille, seulement partiellement avec pour l'essentiel le même produit que celui s'écoulant dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du convertisseur de mesure (MW1, MW2) générant le signal primaire de premier ordre pendant sa phase de mesure ; et/ou 40 45 50
 - pour lequel le signal primaire de deuxième ordre est généré par le deuxième convertisseur de mesure (MW2) pendant sa phase de veille, et pour lequel l'électronique de convertisseur de 55

mesure (ME2) détermine l'au moins une valeur mesurée à la fois sur la base du signal primaire de premier ordre fourni par le premier convertisseur de mesure (MW1) pendant sa phase de mesure, et sur la base du signal primaire de deuxième ordre fourni par le deuxième convertisseur de mesure (MW2) pendant sa phase de veille.

20. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 19, comprenant un grand nombre de convertisseurs de mesure (MW1, MW2), notamment identiques en termes de construction et de fonction au premier convertisseur de mesure (MW1), chacun parmi ces convertisseurs comportant au moins un tube de mesure, se déplaçant également autour de l'axe de rotation, disposé à distance de l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) du premier convertisseur de mesure (MW1), notamment le long d'un cercle circonferentiel commun imaginaire. 10 15 20

21. Dispositif selon la revendication précédente,

- pour lequel chacun des convertisseurs de mesure (MW1, MW2) fournit au moins temporairement des signaux primaires, qui correspondent à au moins une grandeur de mesure du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) correspondant ; et/ou
- pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2), se déplaçant autour de l'axe de rotation (DA), de chacun des convertisseurs de mesure (MW1, MW2) est parcouru par le produit à mesurer pendant la phase de mesure, notamment périodiquement récurrente, du convertisseur de mesure correspondant, notamment de telle manière que chacun des convertisseurs de mesure fournisse des signaux primaires de premier ordre pendant sa phase de mesure, lesquels signaux primaires correspondent à l'au moins une grandeur de mesure du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) correspondant ; et/ou
- pour lequel l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2), se déplaçant autour de l'axe de rotation (DA), de chacun des convertisseurs de mesure (MW1, MW2) n'est pas parcouru par le produit pendant une phase de veille, notamment périodiquement récurrente, du convertisseur de mesure correspondant, notamment de telle manière que plusieurs des convertisseurs de mesure (MW1, MW2) fournissent, pendant une phase de veille respective, des signaux primaires de deuxième ordre, qui correspondent à l'au moins une grandeur de mesure du produit acheminé dans l'au moins un tube de mesure (MR1, MR2) correspondant ; et/ou
- pour lequel chacun des convertisseurs de me-

sure (MW1, MW2) comporte une électronique de convertisseur de mesure (ME1, ME2) correspondante, notamment logée respectivement dans un boîtier électronique séparé, notamment de telle manière qu'au moins deux des électroniques de convertisseur de mesure (ME1, ME2) communiquent entre elles, notamment sans fil via liaison radio et/ou par câble, notamment envoyant et/ou recevant des valeurs mesurées, et/ou envoyant et/ou recevant des valeurs de correction pour les signaux primaires générés par les convertisseurs de mesure (MW1, MW2).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

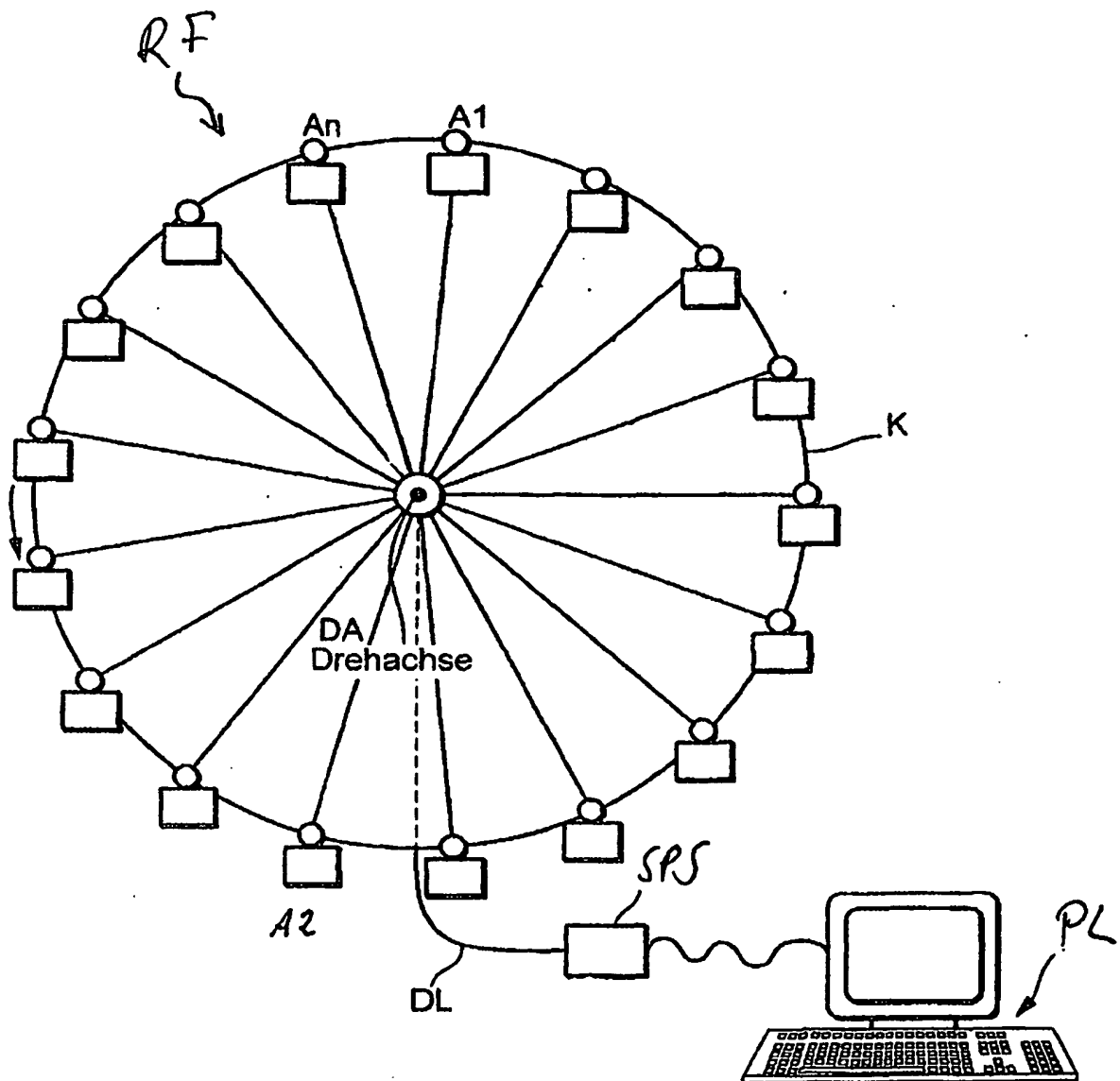


Fig. 1

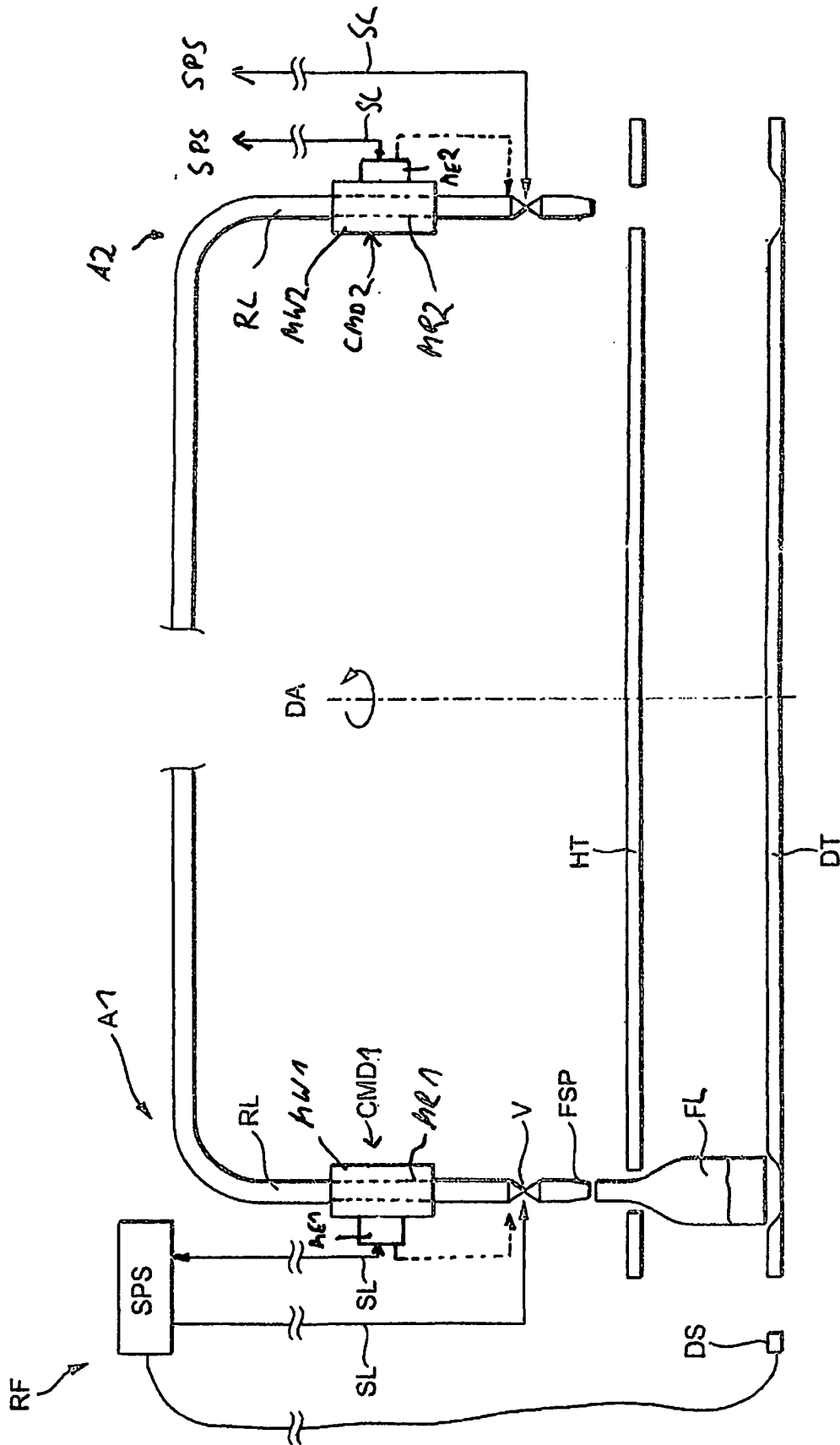


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2750689 A [0002]
- CA 2023652 A [0002]
- EP 893396 A [0002]
- EP 405402 A [0002]
- US 7114535 B [0002]
- US 6474368 B [0002]
- US 6026867 A [0002]
- US 5975159 A [0002]
- US 5865225 A [0002]
- US 4588001 A [0002]
- US 4532968 A [0002]
- US 4522238 A [0002]
- US 4053003 A [0002]
- US 3826293 A [0002]
- US 3519108 A [0002]
- US 20060146689 A [0002]
- US 20030037514 A [0002]
- WO 04049641 A [0002] [0094]
- US 5975747 A [0004]
- WO 2008034710 A1 [0004] [0013] [0099]
- EP 1039269 A [0005] [0090]
- US 6031740 A [0005] [0090]
- US 5540103 A [0005] [0090]
- US 5351554 A [0005] [0090]
- US 4563904 A [0005] [0090]
- WO 03095950 A [0005] [0090]
- WO 03095949 A [0005] [0090]
- WO 0237063 A [0005] [0007] [0090]
- WO 0133174 A [0005] [0090]
- WO 0057141 A [0005] [0090]
- WO 9939164 A [0005] [0007] [0090]
- WO 9807009 A [0005] [0090]
- WO 9516897 A [0005] [0090]
- WO 8803261 A [0005] [0090]
- US 20050139015 A [0005] [0090]
- US 20030208325 A [0005] [0090]
- US 7181982 B [0005] [0011] [0090]
- US 7040181 B [0005] [0011] [0090]
- US 6910366 B [0005] [0011] [0090]
- US 6895826 B [0005] [0090]
- US 6880410 B [0005] [0011] [0090]
- US 6691583 B [0005] [0090]
- US 6651513 B [0005] [0007] [0090]
- US 6513393 B [0005] [0007] [0011] [0090]
- US 6505519 B [0005] [0011] [0090]
- US 6041665 A [0005] [0090]
- US 6006609 A [0005] [0007] [0090]
- US 5869770 A [0005] [0090]
- US 5861561 A [0005] [0090]
- US 5796011 A [0005] [0090]
- US 5616868 A [0005] [0090]
- US 5602346 A [0005] [0007] [0090]
- US 5602345 A [0005] [0090]
- US 5531126 A [0005] [0090]
- US 5359881 A [0005] [0090]
- US 5301557 A [0005] [0090]
- US 5253533 A [0005] [0007] [0090]
- US 5218873 A [0005] [0090]
- US 5069074 A [0005] [0090]
- US 4957005 A [0005] [0090]
- US 4895031 A [0005] [0090]
- US 4876898 A [0005] [0090]
- US 4733569 A [0005] [0090]
- US 4660421 A [0005] [0090]
- US 4491025 A [0005] [0090]
- US 4187721 A [0005] [0007] [0090]
- US 4524610 A [0007]
- WO 0036379 A [0007]
- US 6311136 B [0011]
- US 5400657 A [0011]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Durchfluß-Handbuch. 2003 [0004]
- Durchfluß-Handbuch. Abfüll- und Dosieranwendungen. 2003, 213 ff [0004]